

Collateralized Debt Obligations: Anreizprobleme im Rahmen des Managements von CDOs

Julia Scholz

Discussion Paper 2009-15

25. September 2009



Munich School of Management

University of Munich

Fakultät für Betriebswirtschaft

Ludwig-Maximilians-Universität München

Online at <http://epub.ub.uni-muenchen.de/>

Collateralized Debt Obligations: Anreizprobleme im Rahmen des Managements von CDOs

Julia Scholz*

25. September 2009

Zusammenfassung

Die Arbeit untersucht die Anreize von CDO-Managern hinsichtlich der Auswahl der einem Pool zugrunde liegenden Forderungen und identifiziert Anreizkonflikte zwischen diesen und den Investoren der unterschiedlich subordinierten Tranchen. Es wird aufgezeigt, dass CDO-Manager unabhängig von ihrer Risikoeinstellung einen Anreiz zur Maximierung der Konzentration des zu verwaltenden Referenzportfolios besitzen. Beziiglich der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate der Assets besteht für Manager dagegen nur dann ein Anreiz zur Maximierung des Portfoliorisikos, wenn der Anteil der Incentive Fee an der Gesamtvergütung vergleichsweise hoch ist oder eine gewisse Managementbeteiligung an der Equity Tranche vorliegt. Hierbei sind die Risikoanreize umso schwächer, je stärker die Risikoaversion eines Managers ausgeprägt ist. Neben der Gestaltung der Vergütung und der Eigenkapitalbeteiligung wird das Risikoverhalten von CDO-Managern durch die Transaktionsstruktur beeinflusst. In diesem Zusammenhang wird festgestellt, dass durch die Gestaltung von Overcollateralization Tests Risk Shifting-Anreize von Asset Managern abgeschwächt bzw. verhindert werden können. Hinsichtlich der Risikopräferenzen der Investoren zeigt sich eine Interessensdivergenz zwischen den Investoren der vorrangigen Tranchen und denen der Equity Tranche. Die Investoren der Senior und Mezzanine Tranchen präferieren einen Forderungspool mit einem möglichst geringen Risiko, die der Equity Tranche einen Pool mit einem möglichst hohen Risiko. Es ergibt sich somit ein Risikoanreizproblem zwischen dem Asset Manager und den Debt Investoren einer CDO-Transaktion, wenn für den Manager ein Anreiz zur Maximierung des Portfoliorisikos besteht. Demgegenüber liegt ein Interessenkonflikt zwischen dem Manager und den Equity Investoren vor, wenn der Manager keinen Risk-Shifting Anreiz besitzt. Hierbei sind die für die Investoren aus einem bestehenden Anreizkonflikt resultierenden Wertverluste umso größer, je geringer die Seniorität der von ihnen gehaltenen Tranche ist.

Stichworte: Verbriefung, Collateralized Debt Obligations, Asset Manager, CDO-Management, Risk-Shifting

JEL Klassifikation: D82, G11, G21, G28

*Institut für Kapitalmarktforschung und Finanzierung, Fakultät für Betriebswirtschaft, Ludwig-Maximilians-Universität München, Schackstr. 4, 80539 München.

1 Problemstellung

Seit dem Beginn der Finanzmarktkrise im Sommer 2007 stehen Verbriefungsprodukte wie z.B. Collateralized Debt Obligations (CDOs) in der öffentlichen Kritik. Neben der Intransparenz der Produkte und den zweifelhaften Bewertungen durch die Ratingagenturen sind insbesondere verfehlte Anreizstrukturen als Treiber der Finanzkrise identifiziert worden. Aufgrund der vor allem im amerikanischen Markt sehr weitgehenden Aufspaltung der Wertschöpfungskette in der Finanzintermediation Verbriefungen bestehen zwischen den einzelnen beteiligten Parteien eine Vielzahl von Anreiz- und Interessenskonflikte.¹ Die vorliegende Arbeit legt ihr Hauptaugenmerk auf die Asset Manager von Collateralized Debt Obligations, die im Rahmen einer Transaktion für die Auswahl und Verwaltung der Vermögenswerte des Referenzportfolios verantwortlich sind, und untersucht die zwischen diesen und den CDO-Investoren bestehenden Anreizprobleme.

Das Verhältnis zwischen dem Asset Manager (Collateral Manager oder CDO-Manager) und den Investoren einer CDO-Transaktion stellt eine klassische Prinzipal-Agenten-Beziehung dar, in der der Manager als Agent im Auftrag der Investoren (Prinzipale) den der Transaktion zugrunde liegenden Forderungspool verwaltet. Da die Investoren die Entscheidungen des Portfoliomanagers nicht beobachten oder kontrollieren können, wird es in Abhängigkeit der Anreize des Managers zu Agency-Konflikten kommen. Die Anreize des CDO-Managers sowie die Existenz möglicher Interessensdivergenzen hängen im Wesentlichen von der spezifischen vertraglichen Ausgestaltung der Managementvergütung und der Strukturierung der emittierten Wertpapiere ab.² Ein spezifisches Strukturierungsmerkmal von CDOs stellt die Tranchierung der Forderungen auf den Asset-Pool in mehrere Wertpapiertranchen bzw. -klassen dar, die unterschiedlich priorisierte Ansprüche auf die eingehenden Zahlungen des Asset Pools verbriefen.³ Es handelt sich daher nicht um eine zweiseitige Agency-Beziehung zwischen dem Asset Manager und den CDO-Investoren, sondern um eine mehrseitige, da der Manager mehreren Investorengruppen mit unterschiedlichen Ansprüchen und Präferenzen gegenüber steht.

Die CDO-Tranchen weisen in Abhängigkeit ihres Rangs unterschiedliche Zahlungscharak-

¹Vgl. Rudolph (2008), S. 726-727, und Franke / Krahnen (2008), S. 11-22. Für einen ausführlichen Überblick über die verschiedenen Friktionen zwischen den Beteiligten einer Verbriefungstransaktion siehe Ashcraft / Schuermann (2008).

²Darüber hinaus werden die Anreize des Managers auch durch mögliche Reputationsbedenken des Managers sowie durch die Höhe und die Form einer möglichen Beteiligung des Managers an der Transaktion bestimmt. „[...] the renumeration scheme, a possible ownership of the equity tranche and reputational concerns have a strong impact on managers' incentives to serve the different investor groups.“ Keller (2008), S. 3.

³In diesem Zusammenhang wird auch von Pay-Through-Strukturen gesprochen, die sich durch ein aktives Management der aus dem Asset Pool eingehenden Cashflows auszeichnen. Demgegenüber stehen Pass-Through-Konstruktionen, bei welchen die Cashflows des Pools direkt und unverändert an die Investoren der CDOs weitergeleitet werden und somit die Wertpapiere proportionale Ansprüche am zugrunde liegenden Pool verbriefen. Die Tranchierung des Asset Pools ist für die vorliegende Arbeit von zentraler Bedeutung, weshalb die folgenden Ausführungen von einer Pay-Through-Struktur ausgehen.

teristika auf. Die vorrangigen Tranchen (Senior und Mezzanine Tranchen) sind mit einem festen oder variablen Kupon ausgestattet, verfügen über das Rating einer Ratingagentur und haben gegenüber der untersten Tranche (Equity Tranche oder First Loss Piece) einen übergeordneten Anspruch auf die eingehenden Zahlungen aus dem unterlegten Asset Pool. Sie besitzen somit Fremdkapitalcharakter und werden als Debt Tranchen bezeichnet. Demgegenüber steht die Equity Tranche ohne Kupon und ohne Rating, die einen Residualanspruch auf die Pool-Cashflows nach vollständiger Befriedigung der Zins- und Tilgungsansprüche der Investoren der Senior und Mezzanine Tranchen verbrieft. Die Kapitalstruktur einer CDO-Transaktion ist somit mit der eines Unternehmens vergleichbar, weshalb die in der Corporate Finance Literatur untersuchten Anreizprobleme zwischen dem Manager eines Unternehmens und den Eigen- und Fremdkapitalgebern grundsätzlich auf gemanagte CDOs angewandt werden können. Dies stellt zum einen das mit einer externen Eigenkapitalbeteiligung verbundene Leistungsanreizproblem dar, das daraus resultiert, dass dem Manager nur ein Bruchteil des durch seine Anstrengungen erwirtschafteten Mehrwerts zu Gute kommt, also im Fall gemanagter CDOs den erzielten Arbitragegewinn. Zum anderen besteht bei einer hohen externen Fremdkapitalfinanzierung das erstmals von Jensen / Meckling (1976) beschriebene Risikoanreizproblem (Risk Shifting oder Asset Substitution), bei welchem am Eigenkapital beteiligte Manager einen Anreiz zur Steigerung des Risikogehalts des Unternehmensvermögens bzw. bei gemanagten CDOs des Referenzportfolios haben. Im Rahmen des Managements von CDOs ist insbesondere das letzte Problem von Bedeutung, da die Transaktionen mit einer Equity Tranche in der Regel von nur 6% bis 12% einen hohen Leverage aufweisen.⁴ In diesem Zusammenhang zeigen beispielsweise Fu / Gus (2003) in einer Fallstudie zur Performance gemanagter CDO-Transaktionen auf, dass bei einigen der am schlechtesten laufenden Transaktionen die unterdurchschnittliche Performance zu einem großen Teil auf die risikoreiche Strategie der Collateral Manager zurückzuführen ist. „Much of the portfolio under-performance can be attributed to industry concentration [...] and an “aggressive” investment philosophy. [...] In addition to making bad credit choices, some managers have purchased discounted securities or engaged in risky trading strategies to avoid triggering O/C tests that would otherwise have required diverting money from junior to the most senior noteholders.“⁵

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, das Risikoverhalten der Asset Manager von CDO-Transaktionen zu analysieren, mögliche Interessenkonflikte zwischen den Managern und

⁴Diese Angabe bezieht sich auf Cashflow CDOs, die in der vorliegenden Arbeit betrachtet werden. Vgl. hierzu Lucas / Goodman / Fabozzi (2006), S. 35, Franke / Weber (2006), S. 17, Franke / Herrman / Weber (2007), S. 31, und Franke / Weber (2009), S. 15. Im Gegensatz dazu liegt die Größe der Equity Tranche von Market Value CDOs zwischen 15% und 25%. Siehe Kothari (2006), S. 427. Zu den Unterschieden zwischen Cashflow CDOs und Market Value CDOs siehe Kapitel 2.1.

⁵Fu / Gus (2003), S. 12-13. Vgl. auch Keller (2008), S. 5-6, und Garrison (2005), S. 5-6, mit weiteren Belegen für risikoreiche Investmentstrategien von CDO-Managern. Für eine Erläuterung des Overcollateralization (O/C) Tests siehe Kapitel 2.4.

den verschiedenen Investorengruppen zu identifizieren und Lösungen zu entwickeln, diese Interessenkonflikte soweit wie möglich abzubauen. Im Einzelnen wird geprüft, wie der Asset Manager einer CLO-Transaktion die Auswahl der zugrunde liegenden Kredite in Bezug auf deren Ausfallwahrscheinlichkeit und Wiedergewinnungsquote (Recovery Rate) sowie in Bezug auf die Portfoliokonzentration trifft, wenn er den Wert seiner Vergütung maximiert. Da aufgrund der Tranchierung des Asset Pools die emittierten Wertpapiertypen divergierende Risikoeigenschaften aufweisen und somit durch die Anlageentscheidungen des Managers unterschiedlich beeinflusst werden, wird die Wertsensitivität der verschiedenen CDO-Tranchen gegenüber Veränderungen des Risikos des Referenzportfolios untersucht, um die Präferenzen der Investoren der verschiedenen Tranchen zu bestimmen.⁶ Auf dieser Basis wird dann analysiert, im Interesse welcher Investoren der CDO-Manager die Risikoeigenschaften des Asset Pools festlegt und mit welchen Investoren Interessen- bzw. Anreizkonflikte bestehen.

Es wird anhand einer Monte-Carlo-Simulation eine gemanagte CLO-Transaktion modelliert, bei der der Collateral Manager nach Strukturierung und Emission verschieden subordinierter Tranchen das zugrunde liegende Kreditportfolio zusammenstellt. Als Kompen-sation erhält dieser eine Vergütung, die sich aus einer Senior, einer Subordinated sowie einer Incentive Management Fee zusammensetzt und somit die typische Ausgestaltungsform der Managementvergütung in CDO-Transaktionen annimmt.⁷ Dem Manager stehen bei der Zusammenstellung des Asset Pools mehrere Kreditportfolios zur Auswahl, die sich in der Ausfallwahrscheinlichkeit, der Konzentration sowie der Recovery Rate der unterlegten Kredite unterscheiden. Für die verschiedenen Referenzportfolios werden die sich jeweils für die Managementvergütung und die verschiedenen Tranchen ergebenden Barwerte ermittelt und daraus die Präferenzen des Managers und der verschiedenen Investorengruppen bestimmt. Hierbei wird von risikoneutralen und nach dem Bernoulli-Prinzip handelnden Akteuren ausgegangen. Die Untersuchung wird für verschiedene Vergütungsstrukturen und unterschiedlich hohe Beteiligungen des CDO-Managers an der Equity Tranche durchgeführt. Schließlich wird die Robustheit der Ergebnisse hinsichtlich der unterstellten Subordinationsstruktur und der Risikoeinstellung des Managers geprüft. Zum einen werden für den Reserve Account verschiedene Obergrenzen (Caps) und für die Debt Tranchen Overcollateralization Tests (O/C Tests) eingeführt, zum anderen wird für den Asset Manager ein risikoaverses Verhalten unterstellt.

In der vorliegenden Arbeit wird aufzeigt, dass der CDO-Manager einen Anreiz zur Maximierung der Konzentration des Referenzportfolios besitzt - unabhängig von der konkreten

⁶Vgl. hierzu Krahnen / Wilde (2008), die anhand einer Simulationsstudie aufzeigen, dass sich unvorhergesehene Veränderungen der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Asset-Korrelation der im Asset Pool einer CLO-Transaktion enthaltenen Kredite auf die Risikoeigenschaften der verschiedenen subordinierten Tranchen unterschiedlich auswirken.

⁷Vgl. hierzu Keller (2008), S. 12, und FitchRatings (2008b), S. 12 und 21.

Höhe der einzelnen Vergütungskomponenten und von dem Vorliegen einer Beteiligung an der Equity Tranche. Bezuglich der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate der Kredite maximiert er das Portfoliorisiko dagegen nur dann, wenn er einen gewissen Teil der Equity Tranche hält oder die Incentive Fee an der Gesamtvergütung einen vergleichsweise hohen Anteil annimmt. Auf die verschiedenen CDO-Tranchen wirken sich die Anlageentscheidungen des Asset Managers unterschiedlich aus. Der Wert der Senior und der Mezzanine Tranchen ist umso größer, je geringer dieser das Risiko des Referenzportfolios gestaltet, wohingegen die Equity Tranche ihren maximalen Wert bei dem größtmöglichen Risiko erzielt. Dementsprechend kommt es zu einem Anreizkonflikt zwischen dem Asset Manager und den Debt Investoren in Bezug auf die Festlegung der Portfoliokonzentration und, wenn eine bestimmte Managerbeteiligung an der Equity Tranche vorliegt oder der Anteil der Incentive Fee an der Gesamtvergütung vergleichsweise hoch ist, zudem in Bezug auf die Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate der Kredite. Hierbei werden die Investoren der Mezzanine Tranchen wesentlich stärker als die Investoren der Senior Tranche von den Entscheidungen des Managers betroffen, da die Tranchen eine umso größere Wertsensitivität gegenüber dem Risiko des Asset Pools aufweisen, je geringer ihr Rang im Cashflow-Wasserfall ist. Im Gegensatz dazu liegt ein Interessenkonflikt zwischen dem CDO-Manager und den Equity Investoren vor, wenn die Beteiligung des Managers an der Equity Tranche und die Incentive Fee so gering sind, dass für den Manager kein Anreiz zur Maximierung des Portfoliorisikos bezüglich der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate der Kredite besteht. Bei der Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse hinsichtlich der gewählten Subordinationsstruktur wird dargelegt, dass sich bestehende Risikoanreizprobleme durch die Gestaltung von Overcollateralization Tests für die Debt Tranchen abmildern bzw. lösen lassen. Hierbei hängt es insbesondere von der Höhe des für den O/C Tests der untersten Debt Tranche festgelegten Grenzwert ab, inwieweit das Risikoanreizproblem gelöst werden kann. Dagegen wird die Präferenzordnung des CDO-Managers durch die Annahme eines risikoaversen Verhaltens nicht beeinflusst, da auch ein stark risikoaverser Manager die Portfoliokonzentration maximiert und das Portfoliorisiko in Bezug auf die Ausfallwahrscheinlichkeit und die Recovery Rate der Kredite minimiert. Allerdings werden die Ergebnisse hinsichtlich der Festlegung der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate deutlich robuster gegenüber einer Erhöhung des Anteils der Incentive Fee an der Gesamtvergütung sowie gegenüber der Annahme einer Beteiligung des Managers an der Equity Tranche.

Die vorliegende Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Im nachfolgenden 2. Kapitel wird auf zentrale Aspekte des Managements von CDOs eingegangen. Anschließend wird im 3. Kapitel die für diese Arbeit verwandte Literatur vorgestellt. Im 4. Kapitel erfolgt die Vorstellung des eigenen Modellrahmens und der der Untersuchung zugrunde liegenden Annahmen. Den Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit bildet das 5. Kapitel. Hier werden zunächst die

Anlageentscheidungen des Managers bezüglich der Ausfallwahrscheinlichkeit, der Konzentration und der Wiedergewinnungsquoten der Kredite des Asset Pools untersucht sowie mögliche Anreizkonflikte zwischen dem CDO-Manager und den verschiedenen Investoren identifiziert. Anschließend wird die Robustheit der Ergebnisse hinsichtlich der angenommenen Subordinationsstruktur sowie der Risikoeinstellung des Managers geprüft. Im abschließenden 6. Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und diskutiert.

2 Das Management von Collateralized Debt Obligations

2.1 Arbitragetransaktionen mit Cashflow CDOs

Collateralized Debt Obligations (CDOs) sind strukturierte Finanztransaktionen, in denen eine nur zum Zweck der Transaktion gegründete Zweckgesellschaft (Special Purpose Vehicle, SPV) Wertpapiere emittiert und mit dem erzielten Emissionserlös einen Pool aus Kreditforderungen, Anleihen oder anderen Vermögenswerten erwirbt. Die Zins- und Tilgungsansprüche aus den emittierten Wertpapieren sind mit dem Forderungspool besichert und werden aus den Zahlungen dieses Pools bedient. Die Zweckgesellschaft wird „insolvenzfern“ („bankruptcy remote“) errichtet, so dass sich die Zahlungsansprüche der Inhaber der CDOs ausschließlich gegen das SPV richten und bei Zahlungsunfähigkeit der ursprünglichen Kreditgeber der zugrunde liegenden Forderungen deren Gläubiger keinen Rückgriff auf die Assets der Zweckgesellschaft haben. Die Wertpapiere sind in der Regel nach dem Pay-Through-Prinzip in mehrere Tranchen unterschiedlicher Priorität strukturiert, wonach die Zins- und Tilgungszahlungen des Pools nicht wie bei dem Pass-Through-Prinzip direkt und unverändert an die Investoren durchgeleitet, sondern nach dem Wasserfall- oder Subordinationsprinzip in einer bestimmten Reihenfolge an die verschiedenen Tranchen verteilt werden. Zunächst wird die Senior Tranche, dann die Mezzanine-Tranchen und schließlich die Equity Tranche bedient. Hierbei erhält eine Tranche immer nur dann Zahlungen, wenn die Zahlungsverpflichtungen der ihr vorrangigen Tranche vollständig erfüllt sind. Zahlungsverzögerungen oder -ausfälle wirken sich daher in umgekehrter Reihenfolge zunächst auf die nachrangigen Tranchen aus, weshalb diese den vorrangigen Tranchen als Verlustpuffer dienen.

Der Markt für CDOs zeichnet sich durch verschiedene Teilsegmente aus, die daraus resultieren, dass die dort emittierten Finanztitel unterschiedliche Charakteristika ausweisen. Ein wichtiges Unterscheidungskriterium stellt die Art der verbrieften Forderungen dar. Besteht der zugrunde liegende Asset Pool vorwiegend aus Krediten, werden die emittierten Wertpapiere als Collateralized Loan Obligations (CLOs) bezeichnet. Dienen Anleihen

als Sicherungsgrundlage, handelt es sich um Collateralized Bond Obligations (CBOs).⁸ CDOs lassen sich nach dem Motiv ihres Einsatzes differenzieren, wobei zwischen Balance Sheet CDOs und Arbitrage CDOs unterschieden wird. In einer Balance Sheet-Transaktion verbrieft eine Bank als Originator ein Portfolio an Buch- oder Wertpapierforderungen aus ihrer Bilanz. Banken verfolgen mit einer Balance Sheet-Transaktion verschiedene Ziele wie zum Beispiel das Risikomanagement ihrer Bankbücher, die Entlastung des regulatorischen Eigenkapitals, die Refinanzierung ihres Kreditgeschäfts oder die Senkung der Finanzierungskosten. Im Gegensatz dazu erwirbt bei einer Arbitrage-Transaktion, die im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht, das SPV Forderungen vom Markt, poolt und verbrieft diese mit dem Ziel, einen Arbitragegewinn aufgrund am Markt bestehender Bewertungsunterschiede zwischen den verbrieften Vermögenswerten auf der einen und den emittierten CDOs auf der anderen Seite zu erzielen. Arbitrage CDOs werden weiterhin nach der Struktur der Transaktion in Cashflow CDOs und Market Value CDOs unterschieden. Bei Cashflow CDOs wird für die Sicherung und die Bedienung der Zahlungsverpflichtungen der emittierten Tranchen ausschließlich der Zahlungsstrom des Asset Pools herangezogen, wohingegen bei Market Value CDOs auch auf den Marktwert des Pools abgestellt wird. In Cashflow CDOs wird das Referenzportfolio durch den beauftragten Asset Manager so zusammengestellt, dass die Zins- und Tilgungszahlungen der im Pool befindlichen Assets ausreichen, um die Zahlungsansprüche der CDO-Investoren über die gesamte Laufzeit erfüllen zu können. Der Forderungspool bei Cashflow CDOs ist vergleichsweise unbeweglich, da die Möglichkeiten der Veränderung des Pools durch genaue Vorgaben stark beschränkt sind. So verfügt der Asset Manager bei der Zusammenstellung und bei der Verwaltung des Sicherheitenpools nur über einen relativ begrenzten Handlungsspielraum. Im Gegensatz dazu werden die Zahlungsverpflichtungen der Tranchen bei Market Value CDOs nicht allein aus den Cashflows des Forderungspools beglichen, sondern auch aus den durch den gezielten An- und Verkauf von Vermögenswerten erwirtschafteten Handelsgewinnen. Der Asset Pool wird bei Market Value CDOs aktiv von dem Collateral Manager verwaltet und täglich zu Marktpreisen bewertet. Da die an die Tranchen fließenden Zahlungen nicht nur von den Cashflows des Pools abhängig sind, verfügt der Manager bei Market Value-Transaktionen über einen wesentlich größeren Handlungsspielraum als bei Cashflow-Transaktionen.⁹ Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen die häufiger am Markt emittierten Cashflow CDOs.

⁸Darüber hinaus werden der Gruppe der CDOs auch Verbriefungen von Portfolios aus Hedge Fonds (Collateralized Fund Obligations, CFO), aus Private Equity-Ansprüchen (Collateralized Private Equity Obligations, CPO) und aus strukturierten oder derivativen Kreditinstrumenten (Collateralized Structured Obligations, CSO) zugeordnet. Vgl. Rudolph / Hofmann / Schaber / Schäfer (2007), S. 53.

⁹Für eine ausführliche Abgrenzung von Cashflow und Market Value CDOs siehe z.B. Jobst (2002), S. 9-10, Rudolph / Hofmann / Schaber / Schäfer (2007), S. 57-58, und Schiefer (2008), S. 205-206.

2.2 Zeitlicher Ablauf einer CDO-Transaktion

Der grundlegende Ablauf einer Cashflow Arbitrage CDO-Transaktion lässt sich in vier Phasen unterteilen: die Warehousing Periode, die Ramp-Up Periode, die Reinvestment Periode und die Paydown Periode.¹⁰ In der Warehousing-Periode, deren Dauer in der Regel zwischen zwei und sechs Wochen beträgt, beginnt der Asset Manager mit dem Erwerb der Vermögenswerte, wobei er genauen im Treuhandvertrag (Indenture) festgelegten Vorgaben unterliegt.¹¹ Der Ankauf der Assets wird durch einen Kredit (Warehousing Facility) des Arrangers oder eines externen Kreditgebers (Third-Party Lender) finanziert.¹² Die Warehousing Periode endet mit dem Closing Date, an dem das SPV die Vermögenswerte erwirbt und die Wertpapiere am Markt platziert. In der Regel sind zu diesem Zeitpunkt erst 40% bis 70% des angestrebten Transaktionsvolumens durch den CDO-Manager erworben.¹³ Der Rest des Referenzportfolios wird durch den Ankauf weiterer Assets in der darauf folgenden Ramp-Up Periode aufgefüllt, die in der Regel einen Zeitraum von zwei bis sechs Wochen umfasst.¹⁴ Ist das Referenzportfolio vollständig zusammengestellt und sämtliche Vorgaben bezüglich der Zusammensetzung, der Qualität sowie der Diversifikation des Portfolios erfüllt, tritt die CDO-Transaktion in die Reinvestment oder Revolving Periode ein, in welcher das Management des Referenzportfolios erfolgt.¹⁵ In dieser Periode werden die aus den Asset Pool eingehenden Zinszahlungen an die CDO-Tranchen gemäß dem festgelegten Subordinationsprinzip weitergeleitet. Tilgungszahlungen aufgrund planmäßiger und vorzeitiger Rückzahlungen sowie aufgrund von Ausfällen im Pool werden hingegen nicht zur Tilgung der Tranchen verwandt, sondern innerhalb der vereinbarten Anlagerichtlinien in neue Vermögenswerte reinvestiert. Des Weiteren kann der CDO-Manager Vermögenswerte, deren Bonität sich verschlechtert („credit-impaired“) oder verbessert („credit-improved“) hat, gegen andere austauschen sowie in einem begrenzten Umfang nach eigenem Ermessen handeln.¹⁶ Die Dauer der Reinvestment Periode wird in der Regel mit fünf Jahren ange-

¹⁰Zum Ablauf von Cashflow Arbitrage CDOs siehe auch Kothari (2006), S. 427-428, Tavakoli (2008), S. 207-211, Schiefer (2008), S. 192-195, sowie Standard & Poor's (2002), S. 25-33. Die für die jeweiligen Perioden angegebenen Zeiträume unterscheiden sich in der Literatur, weshalb die im Folgenden gemachten Angaben lediglich grobe Richtwerte darstellen.

¹¹Die Warehousing Periode kann für Structured Finance CDOs, für welche strukturierte Anleihen als Sicherungsgrundlage dienen, einen Zeitraum von bis zu drei Monaten umfassen. Vgl. hierzu Kothari (2006), S. 428, und Tavakoli (2008), S. 207.

¹²Der Arranger einer CDO-Transaktion ist für Durchführung und Abwicklung der Transaktion verantwortlich. Für eine detaillierte Darstellung der Aufgaben des Arrangers siehe z.B. Lucas / Goodman / Fabozzi (2006), S. 15, und Schiefer (2008), S. 77.

¹³Siehe Standard & Poor's (2002), S. 25, und Keller (2008), S. 4. Dies stellt ein Unterschied zu den statischen Transaktionen dar, bei welchen der Asset Pool zum Emissionszeitpunkt bereits vollständig feststeht.

¹⁴Siehe Kothari (2006), S. 428 und Tavakoli (2008), S. 208. Im Fall von Structured Finance CDOs wird typischerweise eine längere Ramp-Up Periode von zwei bis drei Monaten festgelegt.

¹⁵Zu den vom CDO-Manager einzuhaltenden Anlagebeschränkungen siehe Kapitel 2.4.

¹⁶Siehe Standard & Poor's (2002), S. 29-30, und Keller (2008), S. 4.

geben.¹⁷ Während der Reinvestment Periode muss der Asset Manager vorab definierte Qualitäts-, Diversifikations- sowie Strukturvorgaben für das Referenzportfolio einhalten. Können aufgrund von Verlusten im Asset Pool die entsprechenden Tests nicht eingehalten werden, kann dies zu einer teilweisen oder vollständigen Rückzahlung der gerateten Tranchen in der Reihenfolge ihrer Seniorität führen.¹⁸ Dariüber hinaus kann es während der Reinvestment Periode zu einer Rückzahlung der CDOs kommen, wenn die Investoren der Equity Tranche die ihnen eingeräumten Optionsrechte zur vorzeitigen Liquidierung des Portfolios ausüben. Cashflow CDOs haben meist eine Non-Call Periode, deren Dauer mit drei Jahren nach dem Closing Date angegeben wird, weshalb eine vorzeitige Beendigung der Transaktion durch die Equity Investoren erst nach Ablauf dieser Periode möglich ist.¹⁹ Mit Ende der Reinvestment Periode beginnt die Paydown Periode, in der die CDO-Tranchen entsprechend dem Subordinationsprinzip zurückgezahlt werden. Aus dem Pool eingehende Tilgungszahlungen werden mit Ausnahme der Zahlungseingänge aus vorzeitigen Rückzahlungen nicht mehr reinvestiert, sondern an die Investoren weitergeleitet. In dieser Phase ist der Handlungsspielraum des Managers auf den Erwerb neuer Kredite infolge von Wertminderungen oder vorzeitiger Rückzahlungen beschränkt, wobei die neu in den Pool aufgenommenen Kredite über eine höhere Qualität und eine geringere Laufzeit verfügen müssen. Aufgrund der in der Paydown Periode begrenzten Möglichkeiten des Managers, zusätzliche Gewinne zu erzielen, zahlt der Asset Manager meist die Wertpapiere zu bzw. kurz nach Beginn der Paydown Periode zurück.²⁰ Daher weicht die erwartete Laufzeit einer Transaktion, die zwischen sieben und zehn Jahren liegt, meist von der rechtlichen Endfälligkeit, die mit zwölf Jahren angegeben wird, ab.²¹

2.3 Aufgaben und Vergütung des CDO-Managers

In gemanagten CDOs spielt der Asset Manager aufgrund der ihm obliegenden Aufgaben eine entscheidende Rolle für den Erfolg einer Transaktion. Daher stellt die Prüfung seiner Erfahrung und Expertise durch die Ratingagenturen einen zentralen Faktor bei der Beurteilung einer Transaktion dar.²² Er ist für die Auswahl und die Verwaltung des Referenzportfolios zu Beginn und während der Laufzeit der Transaktion verantwortlich,

¹⁷Vgl. Grau (2002), S. 13, Kothari (2006), S. 428, und Tavakoli (2008), S. 208-209.

¹⁸Nach dem Nichtbestehen eines oder mehrerer Tests besitzt der CDO-Manager in der Regel die Möglichkeit, innerhalb einer Frist von ca. 10 bis 14 Tagen die Zusammensetzung des Asset Pools so zu verändern, dass die entsprechenden Kriterien wieder erfüllt werden und die Transaktion planmäßig fortgeführt werden kann. Siehe Schiefer (2008), S. 194.

¹⁹Vgl. hierzu Tavakoli (2008), S. 209.

²⁰Vgl. Keller (2008), S. 4.

²¹Bei Structured Finance CDOs beträgt die rechtliche Laufzeit 30 bis 35 Jahre. Vgl. Kothari (2006), S. 428.

²²Zur Beurteilung der Fähigkeiten von Asset Managern durch die Ratingagenturen Moody's, Standard & Poor's und Fitch siehe Standard & Poor's (2001), Froeba / Lioce / Burger / Yoshizawa (2002) und FitchRatings (2008).

wobei er bei seinen Anlageentscheidungen an genaue Vorgaben und Beschränkungen gebunden ist. Er entscheidet über den Verkauf und Kauf der zugrunde liegenden Assets mit dem Ziel, Verluste im Referenzportfolio zu vermeiden und Handelsgewinne zu realisieren. Hierzu überwacht er laufend die Bonität der einzelnen Kreditengagements sowie die Qualität des gesamten Portfolios und stellt die Einhaltung der festgesetzten Qualitäts-, Diversifikations- und Strukturvorgaben sicher.²³

Als Kompensation erhält der CDO-Manager eine Vergütung, die sich von Transaktion zu Transaktion unterschiedlich gestalten kann. Die Managementgebühren werden aus den Cashflows des Referenzportfolios gezahlt, wobei die einzelnen Bestandteile der Vergütung wie die CDO-Tranchen über eine bestimmte Priorität in Bezug auf die Allokation der aus dem Pool eingehenden Zahlungen verfügen. Typischerweise setzt sich die Managementvergütung aus einer fixen und zwei variablen Komponenten zusammen.²⁴ Die fixe Basisvergütung stellt die Senior Management Fee dar, die dem Manager vor Begleichung der Zins- und Tilgungsforderungen der Senior Tranche ausbezahlt wird.²⁵ Sie liegt in der Regel zwischen 0,10% und 0,20% p.a. des durchschnittlichen jährlichen Nominalwerts des Asset Pools.²⁶ Zu den variablen Bestandteilen der Managementvergütung zählen die Subordinated Management Fee und die Incentive Management Fee.²⁷ Die Subordinated Fee besitzt eine nachrangige Stellung gegenüber den gerateten Tranchen und wird folglich erst nach vollständiger Bedienung der Zins- bzw. Tilgungsverpflichtungen dieser Tranchen gezahlt. Die Höhe der Subordinated Fee beträgt typischerweise 0,40% bis 0,50% p.a. des durchschnittlichen jährlichen Nominalwerts des Asset Pools.²⁸ Die Incentive Fee kann verschiedene Ausgestaltungsformen annehmen. Ihre Auszahlung ist in der Regel von der Erreichung einer bestimmten Mindestrendite durch die Equity Tranche („IRR Hurdle“ oder „IRR Threshold“) abhängig, die üblicherweise auf 12% p.a. festgesetzt wird.²⁹ Sobald die Mindestrendite erreicht wird, erhält der Manager entweder einen bestimmten prozentualen Anteil der ab diesem Zeitpunkt an die Equity Tranche fließenden Cashflows oder eine Zahlung, die sich nach der Höhe des Nominalwerts des Referenzportfolios richtet. Die Höhe des Anteils an den über die Mindestrendite hinausgehenden Erträgen der Equity Tranche beträgt üblicherweise 20%, die Höhe der Zahlung 0,10% des Nominalwerts des Referenzportfolios.³⁰ Darüber hinaus übernimmt der Asset Manager häufig einen Teil

²³Zu den Aufgaben des CDO-Managers siehe auch Standard & Poor's (2002), S. 6 und S. 56-62, Braun / Schmidt (2005), S. 207, DerivateFitch (2007), S. 11-17.

²⁴Möglich sind auch Vergütungsstrukturen, die aus einer fixen und einer variablen Komponente oder einer fixen und drei variablen Komponenten bestehen.

²⁵Im Folgenden werden die Begriffe „Senior Management Fee“ und „Senior Fee“ synonym verwendet.

²⁶Siehe Keller (2008), S. 12.

²⁷Im Folgenden werden die Begriffe „Subordinated Management Fee“ und „Subordinated Fee“ sowie die Begriffe „Incentive Management Fee“ und „Incentive Fee“ synonym verwendet.

²⁸Siehe Keller (2008), S. 12.

²⁹Möglich sind auch Anreizstrukturen, die einen mit der Laufzeit der Transaktion variierenden bzw. steigenden Schwellenwert für die interne Verzinsung der Equity Tranche beinhalten.

³⁰Siehe FitchRatings (2008b), S. 21.

oder die gesamte Equity Tranche, um den Investoren sein Interesse an einer sorgfältigen Auswahl (Screening) und Überwachung (Monitoring) der Kredite des Referenzportfolios zu signalisieren.³¹

Es wird deutlich, dass aufgrund der komplexen Struktur der Managementvergütung in CDOs eine Beurteilung der damit verbundenen Anreize von CDO-Managern eine quantitative Analyse erfordert, mittels derer sich die einzelnen Vergütungsbestandteile und deren Sensitivität gegenüber dem Risiko des Asset Pools genau bestimmen lassen.

2.4 Mechanismen zur Disziplinierung des CDO-Managers

Der CDO-Manager verfügt über einen gewissen Spielraum, die Zusammensetzung des Referenzportfolios nach der Emission der Wertpapiere zu ändern. Allein die aus dem Asset Pool innerhalb eines Jahres eingehenden Tilgungszahlungen, die in der Reinvestment Periode in neue Vermögenswerte investiert werden müssen, können bis zu 50% des Nominalwerts des Asset Pools betragen.³² So kann es nach dem Closing Date zu nachhaltigen Veränderungen des Referenzportfolios und des Risikos der Tranchen kommen. Um die gewünschte Struktur des Referenzportfolios bei Abschluss und während der Laufzeit der Transaktion aufrecht zu erhalten, muss der CDO-Manager bestimmte Vorgaben und Beschränkungen hinsichtlich der Zusammensetzung, der Qualität und der Konzentration des Referenzportfolios einhalten. Darüber hinaus ist das Volumen, das dieser pro Jahr zur Erzielung von Handelsgewinnen nach eigenem Ermessen handeln darf, bei Cashflow CDOs in der Regel durch so genannte „annual trading buckets“ auf 10% bis 20% des Nominalwerts des Referenzportfolios beschränkt.³³ Diese vertraglichen Beschränkungen dienen zur Begrenzung der Möglichkeiten des Managers, das Risiko des Referenzportfolios über den ursprünglichen Erwartungen der CDO-Investoren und der Ratingagenturen hinaus zu erhöhen, und sollen somit mögliche Anreizkonflikte zwischen dem Manager und den Investoren abmildern.

Die Zusammensetzung des Referenzportfolios wird durch die Auswahlkriterien (Eligibility Criteria) genau vorgegeben, welche für den Erwerb eines Vermögenswerts erfüllt sein müssen. Die Eligibility Criteria definieren die zugelassenen Vermögenswerte und geben Höchstgrenzen für die Konzentration pro Schuldner und pro Industrie sowie für Vermögenswerte mit bestimmten Risikoeigenschaften an.³⁴ Die Auswahlkriterien spezifizieren typischerweise die Asset-Klasse(n) (z.B. Unternehmenskredite, ABS, synthetische Strukturen, etc.), die Art der Assets (z.B. Anleihen, Kredite, Derivate), die Zahlungsmo-

³¹Vgl. Keller (2008), S. 13, und FitchRatings (2008b), S. 12

³²Siehe Keller (2008), S. 4.

³³Siehe Standard & Poor's (2002), S. 29-30, und Keller (2008), S. 4.

³⁴Zudem können bestimmte Vermögenswerte wie z.B. notleidende und in Verzug geratene Kredite vollkommen vom Erwerb ausgeschlossen werden.

dalitäten (Häufigkeit, Zinsen und Währung), die Kreditqualität (Mindest-Rating, Investment Grade, High-Yield, Senior, Second-lien, Mezzanine), die Laufzeit der Assets sowie das Land und die Industrie der zugrunde liegenden Schuldner.³⁵ Die Auswahlkriterien können in Form sog. „Buckets“ definiert sein, die Höchst- oder Mindestgrenzen für den Portfolioanteil der nach Risikoeigenschaften klassifizierten Vermögenswerte angeben.³⁶

Zur Begrenzung des Gesamtrisikos des Referenzportfolios muss der CDO-Manager bestimmte Mindestanforderungen der Portfolioqualität einhalten, die durch die Deckungstests (Coverage Tests) und die Qualitätstests (Collateral Quality Tests) formuliert sind. Die Coverage Tests, zu denen der Overcollateralization Test (O/C Test) und der Interest Coverage Test (I/C Test) zählen, stellen die Priorität der gerateten Tranchen im Hinblick auf die Verteilung der aus den Asset Pool eingehenden Zahlungen sicher und schützen diese vor Ausfällen. Durch die Coverage Tests wird festgestellt, ob der aus dem Referenzportfolio generierte Zahlungsstrom in Zukunft ausreicht, die Zins- und Tilgungsverpflichtungen der gerateten Tranchen zu begleichen. Im Rahmen eines O/C Tests wird der so genannte Overcollateralization Ratio (O/C Ratio) einer Tranche, der sich aus dem Verhältnis des Nominalwerts des Referenzportfolios zu der Summe der Nominalwerte der entsprechenden Tranche sowie der gegenüber dieser vorrangigen Tranchen ergibt, mit einem vor der Emission festgelegten Mindestwert verglichen.³⁷ Im Rahmen des I/C Tests wird der Interest Coverage Ratio (I/C Ratio) einer Tranche ermittelt, der als Verhältnis der erwarteten Zinszahlungen des Pools zur Summe der an die jeweilige Tranche sowie an alle ihr übergeordneten Tranchen zu leistenden Zinszahlungen definiert ist.³⁸ Dieser wird wiederum mit einem vorab festgesetzten Grenzwert abgeglichen. Liegt der für eine Tranche ermittelte O/C oder I/C Ratio unterhalb des jeweiligen Mindestwerts, gilt der entsprechende Test als nicht bestanden und die Tranche sowie alle ihr vorrangigen Tranchen werden aus dem Cashflow des Asset Pools gemäß dem Subordinationsprinzip (vorzeitig) getilgt, bis der entsprechende Test wieder bestanden ist. Hierbei sind in der Regel für jede geratete Tranche gesonderte O/C und I/C Tests durchzuführen.³⁹

Die neben den Deckungstests einzuhaltenden Qualitätstests dienen der Sicherstellung der Qualität und der Diversifikation des Referenzportfolios. Sie geben hinsichtlich bestimmter Risikokennzahlen Grenzwerte vor, an die der Manager im Rahmen des Managements des Referenzportfolios gebunden ist. Diese umfassen in der Regel Beschränkungen bezüglich des Ratings („Minimum Weighted-Average Rating“ oder „Maximum Weighted-Average

³⁵Vgl. Standard & Poor's (2002), S. 19-20, Braun / Schmidt (2005), S. 204-205, und DerivateFitch (2007), S. 5-6.

³⁶Die damit verbundenen Tests werden als „Bucket Tests“ oder „Portfolio Profile Tests“ bezeichnet.

³⁷Zur genauen Bestimmung des Nominalwerts des Referenzportfolios siehe z.B. Braun / Schmidt (2005), S. 205.

³⁸Die erwarteten Zinszahlungen des Pools werden auf Basis des noch ausstehenden Nominalwerts des Referenzportfolios berechnet.

³⁹Für eine ausführliche Beschreibung der Coverage Tests siehe z.B. Lucas / Goodman / Fabozzi (2006), S. 20-22, Kothari (2006), S. 437-441, und Tavakoli (2008), S. 212-217.

Rating Factor“), der Laufzeit („Maximum Weighted-Average Maturity“ oder „Maximum Weighted-Average Life“), des Diversifikationsgrades („Mininum Diversity Score“), der Recovery Rate („Minimum Weighted-Average Recovery Rate“) und der Zinszahlungen („Minimum Weighted-Average Spread“ oder „Minimum Weighted-Average Cupon“) der zugrunde liegenden Kredite.⁴⁰ Bei Nichtbestehen eines Qualitätstests hat dies nicht wie im Fall der Deckungstests die Rückzahlung der CDO-Tranchen zur Folge, sondern der CDO-Manager ist bei der Reinvestition auf den Erwerb von Vermögenswerten beschränkt, durch welche die entsprechende Qualitätskennzahl wieder verbessert wird.⁴¹

3 Stand der Literatur

In der wissenschaftlichen Literatur haben sich bisher nur Garrison (2005) und Keller (2008) speziell mit den Anreizkonflikten zwischen den Asset Managern und den Investoren in CDO-Transaktionen auseinandergesetzt.⁴² Garrison (2005) bildet in seinem Modell die positiven und negativen Effekte eines aktiven CDO-Managements ab, die Möglichkeit der Realisierung von Arbitragegewinnen durch den Asset Manager sowie das Problem des Risk Shifting. Dabei untersucht er die Wirkung verschiedener Formen der Beteiligung des Managers an der Transaktion auf dessen Leistungs- sowie Risikoanreize. Der Manager kann zum einen durch Erbringung einer mit Kosten verbundenen Arbeitsanstrengung unterbewertete Assets am Markt identifizieren und Arbitragegewinne erzielen, zum anderen kann er das Risiko des Referenzportfolios erhöhen, indem er weniger risikante Vermögenswerte gegen riskante austauscht. Im Modell dieser Arbeit wird dagegen das Risikoanreizproblem isoliert vom Leistungsanreizproblem betrachtet. Zudem wird der Asset Manager in Garrison (2005) nicht durch eine Senior, eine Subordinated und eine Incentive Management Fee vergütet, sondern dieser hält einen (proportionalen) Anteil an den verschiedenen Debt Tranchen sowie einen Anteil an der Equity Tranche. Garrison zeigt auf, dass der Manager immer dann einen Anreiz zur Erhöhung des Portfoliorisikos hat, wenn sein Anteil an der Equity Tranche (in absoluten Werten) größer ist als sein Anteil an den Debt Tranchen, da die Equity Investoren prinzipiell von einer Steigerung der Ausfallwahrscheinlichkeit des Collateral Pools profitieren, wohingegen die Investoren der Debt Tranchen verlieren. Weiterhin legt er dar, dass gemäß der traditionellen Corporate

⁴⁰Der von Moody's entwickelte Diversity Score stellt ein Maß für die Diversifikation eines Portfolios dar. Für ein Portfolio aus n korrelierten Forderungen gibt der Diversity Score die Anzahl der Forderungen an, die ein hypothetisches Portfolio aus unkorrelierten Krediten mit gleichem Volumen und gleicher Ausfallwahrscheinlichkeit besitzt. Vgl. hierzu Cifuentes / O'Connor (1996), S. 2.

⁴¹Für eine detaillierte Beschreibung der Qualitätstests siehe z.B. Schorin / Weinreich (2001), S. 12-14, Keller (2008), S. 9-10, Schiefer (2008), S. 202-203.

⁴²Ashcraft / Schuermann (2008), die in ihrem Beitrag die Fiktionen zwischen den einzelnen an einer Verbriefungstransaktion beteiligten Parteien herausarbeiten, weisen ebenfalls auf die Informationsprobleme zwischen den Asset Managern und den Investoren hin. Vgl. Ashcraft / Schuermann (2008), S. 9-10.

Finance Literatur durch eine Eigenkapitalbeteiligung des Managers die beste Leistungsanreizwirkung erzielt wird und der daraus resultierende positive Effekt die Kosten des Risk Shiftings für die gesamte Transaktion und für alle Tranchen dominiert. Durch eine Beteiligung an den Debt Tranchen wird das Risk Shifting des Managers zwar verhindert, allerdings ist damit eine geringe Arbeitsanstrengung des Managers verbunden, woraus insgesamt ein niedrigeres Ergebnis als bei einer Eigenkapitalbeteiligung resultiert.

Keller (2008) identifiziert das Leistungs- sowie das Risikoanreizproblem als mögliche Agency-Konflikte zwischen dem Asset Manager und den Investoren einer gemanagten CDO-Transaktion und beschreibt, wie sich diese Probleme im Rahmen des Managements des einer Transaktion unterlegten Portfolios konkret darstellen. Hierbei legt er mögliche Strategien dar, die sich nachteilig auf bestimmte Tranchen auswirken können. Er stellt fest, dass durch Anlageentscheidungen, die das Risiko des Referenzportfolios erhöhen, zu einer Vermögensumverteilung von den Haltern der Senior Tranche zu den Equity Investoren kommt. Die Auswirkungen der Anlageentscheidungen des Managers auf die zwischen der Senior und der Equity Tranche liegenden Mezzanine Tranchen werden jedoch von Keller nicht betrachtet. Ferner beschreibt Keller (2008) die in der Praxis anzutreffenden Mechanismen zur Lösung bzw. Abmilderung der in Arbitrage CDOs vorliegenden Anreizprobleme. Diese stellen die vertraglichen Anlage- und Handelsbeschränkungen, die erfolgsabhängige Vergütung, die Beteiligung des Managers an der Equity Tranche und mögliche Reputationsbedenken des Managers dar. Die von Keller ermittelten Ergebnisse basieren jedoch auf einer rein qualitativen Analyse, weshalb die Auswirkungen der Anreizprobleme im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung nicht genau bestimmt werden. Eine zu dieser Arbeit ähnliche Untersuchung führen Franke / Krahnen (2008) durch, wobei sie sich jedoch mit den zwischen dem Manager und den Aktionären einer Bank bestehenden Anreizkonflikten auseinandersetzen.⁴³ Der von ihnen betrachtete Manager kann zum einen die Ausfallwahrscheinlichkeit des Kreditportfolios und zum anderen Verschuldungsgrad der Bank wählen. Die Autoren zeigen, dass der Bankmanager eine geringe Portfolioqualität gegen das Interesse der Aktionäre wählt, wenn der Anteil der variablen Vergütung an der Gesamtvergütung gering ist. Hinsichtlich des Verschuldungsgrades stellen sie fest, dass der Manager einen Anreiz zur Maximierung des Leverage Ratios der Bank hat, sofern seine Vergütung keine Beteiligung an den Verlusten der Bank beinhaltet. Allerdings besteht in diesem Fall kein Anreizkonflikt mit den Investoren, da diese eine hohen Leverage präferieren, sofern die vom Manager gewählte Portfolioqualität hoch ist. Die vorliegende Arbeit steht ferner im Zusammenhang mit den Beiträgen von Krahnen / Wilde (2006) und (2008), die anhand von Simulationsstudien die Risikoeigenschaften von CDO-Tranchen untersuchen.⁴⁴ Sie zeigen auf, dass sich das Ausfallverhalten der CDO-

⁴³Vgl. Franke / Krahnen (2008), S. 22-33.

⁴⁴Des Weiteren analysieren Hamerle / Jobst / Schropp (2008) das Ausfallverhalten von CDO-Tranchen und stellen es demjenigen von Corporate Bonds gegenüber.

Tranchen verschiedener Seniorität signifikant unterscheidet und mit steigender Seniorität der Anteil der Marktro-Risiken am Gesamtrisiko einer Tranche steigt. Krahnen / Wilde (2008) überprüfen ferner die Sensitivität der Tranchen gegenüber unvorhergesehenen Änderungen des Risikos des zugrunde liegenden Asset Pools. Sie zeigen, dass sich das mit einer Erhöhung der Ausfallwahrscheinlichkeit oder der Asset-Korrelation verbundene Risiko ungleichmäßig auf die verschiedenen Tranchen verteilt. Hierbei steigt in beiden Fällen das systematische Risiko der Senior Tranche vergleichsweise am stärksten.

Hinsichtlich der Vergütung und dem Risikoverhalten von (Portfolio-)Managern existiert eine breite Literatur, über die im Folgenden ein kurzer exemplarischer Überblick gegeben wird. Mehrere empirische Studien zeigen auf, dass Manager zu einem erhöhten Risikoverhalten neigen, wenn sie mit Aktien und/oder Aktienoptionen vergütet werden (z.B. Agrawal / Mandelker, 1987, DeFusco / Johnson / Zorn, 1990, Tufano, 1996, Guay, 1999, Rajgopal / Shevlin, 2002, Coles / Daniel / Naveen, 2006). Demgegenüber stehen einige Studien, die für Manager mit reinen bzw. hohen Aktienbeteiligungen Anreize zur Durchführung von Risikominderungsmaßnahmen feststellen (z.B. Friend / Lang, 1988, Agrawal / Nagarajan, 1990, Tufano, 1996). Carpenter (2000), Ross (2004) und Lewellen (2006) widerlegen, dass eine Vergütung mit Optionen bzw. Optionscharakter grundsätzlich zu einem erhöhten Risikoverhalten führt, wobei sie von einem risikoaversen Manager ausgehen. Sie zeigen, dass die Risikoanreize von Managern von weiteren Faktoren beeinflusst wird, wie die Stärke der Risikoaversion, die Art des Optionscharakters, die Höhe des privaten Vermögens des Managers sowie die Höhe des Ausübungspreises der Option im Vergleich zum Wert der verwalteten Assets.

4 Modellrahmen zur Analyse des Risikoverhaltens von CDO-Managern

4.1 Aufbau der Simulationsstudie

Es wird ein risikoneutraler CDO-Manager betrachtet, der im Rahmen einer Cashflow Arbitrage CLO-Transaktion das zugrunde liegende Kreditportfolio zusammenstellt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass zunächst in $t = 0$ die Transaktion strukturiert wird und unmittelbar danach die Wertpapiere am Markt emittiert werden. Kurz nach Begebung der Transaktion in $t = 0^+$ erwirbt der CDO-Manager mit dem erzielten Emissionserlös die zugrunde liegenden Vermögenswerte.⁴⁵ Für seine Tätigkeit erhält dieser eine Vergütung,

⁴⁵Diese Annahme entspricht nur zum Teil der in der Praxis üblichen Vorgehensweise. Typischerweise steht in Cashflow Arbitrage CDOs zum Emissionszeitpunkt (Closing Date) der Referenzpool zu 40%

die sich aus einer Senior Fee, einer Subordinated Fee und einer Incentive Fee zusammensetzt.⁴⁶ Bei der Auswahl der zugrunde liegenden Kredite entscheidet der CDO-Manager über drei Variablen, die wesentlich für die Verlustverteilung des Referenzportfolios und somit für das Risiko der Tranchen und der Managementvergütung sind: die Ausfallwahrscheinlichkeit, die Konzentration sowie die Recovery Rate der Kredite. Hierbei kann der Manager jeweils zwischen sechs Referenzportfolios wählen, die durch die unterschiedliche Ausprägung der entsprechenden Variable charakterisiert sind. Die Ausfallwahrscheinlichkeit ist durch das Rating eines Kredits beschrieben und bestimmt zusammen mit der Recovery Rate die Höhe der Kuponzahlungen. Das beste Portfolio setzt sich aus Krediten zusammen, die ausschließlich AAA geratet sind, das schlechteste aus nur B gerateten Krediten.⁴⁷ Die Konzentration des Pools wird durch die Verteilung der Kredite über die verschiedenen Industrien bzw. Sektoren gemessen, wobei davon ausgegangen wird, dass Kredite aus insgesamt 30 verschiedenen Industrien erworben werden können. Das Portfolio mit der geringsten Konzentration enthält Kredite aus diesen 30 Industrien, das Portfolio mit der höchsten Konzentration Kredite aus nur fünf Industrien. Schließlich kann der Manager die Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite festlegen, von welcher neben der Ausfallwahrscheinlichkeit die Höhe der Kuponzahlungen abhängt. Hierbei besteht das beste Referenzportfolio aus Krediten mit einer Recovery Rate von 90%, das schlechteste aus Krediten mit einer Recovery Rate von 40%.⁴⁸

Für jedes dem Manager zur Wahl stehenden Kreditportfolio werden in dem im Folgenden entwickelten Modellrahmen mittels Monte-Carlo-Simulation die Kreditausfälle simuliert sowie die damit verbundenen Zahlungen aus dem Pool berechnet. Diese Cashflows werden an den CDO-Manager sowie an die Investoren der verschiedenen Tranchen entsprechend der Subordinationsstruktur der Transaktion verteilt. Aus den Zahlungsströmen werden anschließend der Wert der Managementvergütung in $t = 0$ sowie die Marktwerte der Tranchen bestimmt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die beteiligten Akteure risikoneutral sind und eine symmetrische Informationsverteilung hinsichtlich der zur Auswahl stehenden Referenzportfolios besteht. Aus den ermittelten Werten der Managementvergütung,

bis 70% fest. Allerdings unterliegt das Referenzportfolio, wie bereits dargestellt, während der Laufzeit der Transaktion meist erheblichen Änderungen in der Zusammensetzung. So investiert der Manager die während der Reinvestment Periode eingehenden Tilgungszahlungen, die in manchen Fällen 50% des Portfolios pro Jahr erreichen können, in neue Vermögenswerte. Darüber hinaus besteht für den Manager während der Reinvestment Periode die Möglichkeit, unter Beachtung genauer Vorgaben bezüglich der Qualität und Konzentration des Referenzportfolios Vermögenswerte des Pools gegen andere auszutauschen, wobei dessen jährliches Handelsvolumen üblicherweise begrenzt ist. Vgl. hierzu Keller (2008), S. 4-7, sowie die Ausführungen in Kapitel 2.2. Die Möglichkeit der Änderung der Zusammensetzung des Referenzportfolios während der Laufzeit wird in der folgenden Untersuchung nicht abgebildet. Über die Annahme, dass der CDO-Manager erst nach Emission der Wertpapiere das (gesamte) Referenzportfolio erwirbt, wird die Gestaltungsmöglichkeit des Managers indirekt erfasst.

⁴⁶Für die genaue Spezifikation der Vergütung des Managers siehe Kapitel 4.2.

⁴⁷Der Einfachheit halber wird angenommen, dass der Manager zwischen Portfolios wählen kann, die nur Kredite mit demselben Rating enthalten. Vgl. hierzu Kapitel 4.2.

⁴⁸Auch im Fall der Recovery Rate wird unterstellt, dass die dem Manager zur Wahl stehenden Referenzportfolios sich nur aus Krediten mit derselben Recovery Rate zusammensetzen. Vgl. hierzu Kapitel 4.2.

welche sich bei den verschiedenen Referenzportfolios ergeben, kann dann auf die Wahl des Managers im Hinblick auf die Ausfallwahrscheinlichkeit, die Konzentration und die Recovery Rate der Kredite geschlossen werden. Hierbei wird angenommen, dass der Asset Manager im Rahmen seines Handlungsspielraums den Wert seiner Vergütung in $t = 0$ maximiert, d.h. aus den zur Wahl stehenden Portfolios das Portfolio auswählt, bei dem er die höchste Vergütung erwartet. Die Möglichkeit des Managers, seine erfolgsabhängige Vergütung zu hedgen, wird ausgeschlossen. Die Präferenzen der verschiedenen Investorengruppen, d.h. der Investoren der Tranchen unterschiedlicher Seniorität, können analog dazu aus den jeweils maximal erzielbaren Tranchenwerten abgeleitet werden. So können anhand der Portfoliowahl des Managers und der Investorenpräferenzen Anreizkonflikte zwischen dem Manager und den Investoren sowie Interessensdivergenzen zwischen den verschiedenen Investorengruppen identifiziert werden: zwischen dem Manager und einer oder mehrerer Investorengruppen besteht ein Anreizkonflikt, wenn der Manager ein Portfolio wählt, bei welchem eine oder mehrere Tranchen nicht ihren maximal möglichen Wert erreichen. Erzielen die verschiedenen Investorengruppen nicht bei demselben zugrunde liegenden Asset Pool ihr maximales Ergebnis, unterscheiden sich ihre Präferenzen und es wird geprüft, in welchem Sinne der CDO-Manager das zugrunde liegende Portfolio gestaltet und welche Investorengruppen durch die Wahl des Managers übervorteilt werden.

4.2 Charakterisierung der CDO-Transaktion

Die dem CDO-Manager zur Wahl stehenden Kreditportfolios unterscheiden sich ausschließlich im Hinblick auf die Ausfallwahrscheinlichkeit und die Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite sowie im Hinblick auf die Anzahl der Industrien, denen die Kredite zugeordnet sind; ansonsten weisen die Portfolios identische Charakteristika auf: sie bestehen aus 120 Krediten mit einem Nominalwert von jeweils 4 Mio. € und einer Laufzeit von jeweils sieben Jahren. Tabelle 1 gibt die für die verschiedenen Ratingklassen angenommenen siebenjährigen Ausfallwahrscheinlichkeiten der Kredite an, die den von Standard & Poor's ermittelten historischen Ausfallraten gerateter Unternehmen für die Periode von 1981 bis 2003 entsprechen.⁴⁹ Die Kredite sind mit einem jährlichen Kupon ausgestattet, der sich aus dem risikofreien Zinssatz $r_f = 0$ und dem jeweiligen schuldnerspezifischen Credit Spread zusammensetzt. Der Credit Spread eines Schuldners wird unter der Annahme eines risikoneutralen und vollkommenen Kapitalmarktes durch den erwarteten Verlust des Kredits bestimmt, welcher sich aus dessen Ausfallwahrscheinlichkeit und Recovery Rate ergibt. Er stellt die Risikoprämie dar, bei der der Marktwert des Kredits genau mit dessen Nominalwert übereinstimmt.⁵⁰ Daraus ergibt sich, dass alle

⁴⁹Vgl. Standard & Poor's (2005), S. 5 und 16.

⁵⁰Dieser wird in der Literatur auch als Par Spread bezeichnet. Siehe Hull (2006), S. 81-82.

Tabelle 1: Die Tabelle gibt für die Kredite des Asset Pools die Credit Spreads in Abhängigkeit der Ausfallwahrscheinlichkeit (Ratingklasse) und der Recovery Rate an. Die Credit Spreads stellen die Par Spreads für eine siebenjährige Laufzeit dar. Die 1. Spalte zeigt das Rating, die 2. Spalte die siebenjährige Ausfallwahrscheinlichkeit (PD), die 3. Spalte die Recovery Rate und die 4. Spalte den ermittelten Credit Spread.

Rating	PD (7 Jahre)	Recovery Rate	Credit Spread
AAA	0,144%	40%	0,012%
AA	0,420%	40%	0,036%
A	0,887%	40%	0,076%
BBB	3,672%	40%	0,322%
BB	13,826%	40%	1,293%
B	30,999%	40%	3,298%
B	30,999%	90%	0,550%
B	30,999%	80%	1,099%
B	30,999%	70%	1,649%
B	30,999%	60%	2,199%
B	30,999%	50%	2,749%
B	30,999%	40%	3,298%

betrachteten Referenzportfolios in $t = 0$ einen Wert von 480 Mio. € besitzen. Die für die verschiedenen Ratingklassen und Wiedergewinnungsquoten ermittelten fairen risiko-neutralen Credit Spreads sind in der Tabelle 1 berichtet. Für die Kredite innerhalb eines Referenzportfolios wird angenommen, dass diese über die gleiche Ausfallwahrscheinlichkeit und die gleiche Recovery Rate verfügen und somit mit demselben Kupon ausgestattet sind. Die 120 Kredite eines Portfolios können insgesamt 30 Industrien bzw. Sektoren angehören, wobei von einer Asset-Korrelation zwischen Schuldern derselben Industrie von 20% und einer Asset-Korrelation zwischen Schuldern aus verschiedenen Industrien von 5% ausgegangen wird.⁵¹

Das Volumen der CDO-Transaktion entspricht dem Nominalwert des Asset Pools und beträgt demnach 480 Mio. €. Es werden insgesamt sieben Tranchen begeben, die eine unterschiedliche Priorität bei der Bedienung ihrer Zahlungsverpflichtungen besitzen: sechs geratete Tranchen mit Rating von AAA, AA, A, BBB, BB und B sowie eine nicht geratete Equity Tranche (Equity Piece oder First Loss Piece, FLP). Alle Tranchen verfügen wie die Kredite des Pools über eine Laufzeit von sieben Jahren. Die mit den verschiedenen Ratingklassen verbundenen siebenjährigen Ausfallwahrscheinlichkeiten der gerateten Tranchen werden in Höhe der von Standard & Poor's ermittelten historischen Ausfallraten von CDO-Tranchen angenommen. Sie betragen 0,285% (AAA), 0,701% (AA), 1,368% (A),

⁵¹Die Asset-Korrelation bezeichnet die Korrelation zwischen der Wertentwicklung der Unternehmensaktiva zweier Schuldner, anhand derer die Ausfallabhängigkeiten zwischen Schuldern eines Kreditportfolios in firmenwertbasierten Kreditrisikomodellen modelliert werden. Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.3.

4,443% (BBB), 15,110% (BB) und 32,903% (B).⁵² Die gerateten Tranchen (Debt Tranchen) zahlen den CDO-Investoren einen jährlichen Kupon, der sich aus dem risikofreien Zinssatz und dem für eine Laufzeit von sieben Jahren ermittelten fairen Credit Spread der jeweiligen Tranche zusammensetzt. Unter Risikoneutralität ergibt sich der Spread einer Tranche aus dem erwarteten Tranchenverlust, der von dem Risiko des Referenzportfolios und der Strukturierung der Transaktion abhängt. Daher erfolgt die Bestimmung der Tranchen-Spreads in Kapitel 4.4, in welchem die Tranchengrößen ermittelt werden.

Ein wesentliches Merkmal einer CDO-Transaktion stellt die Art der Tranchierung des Kreditpools dar. Für die betrachtete Transaktion wird das in Abbildung 1 aufgezeigte Subordinations- bzw. Wasserfallprinzip angenommen, welches die Allokation der eingehenden Zahlungen aus dem Pool auf die Tranchen festlegt. Hierbei wird von einer Separate Loss Allocation ausgegangen, bei der zwischen Zins- und Tilgungszahlungen unterschieden wird.⁵³ Die Zinszahlungen aus dem Pool werden zur Bedienung der Zinsansprüche, die Tilgungszahlungen zur Bedienung der Rückzahlungsansprüche der CDO-Investoren verwendet. Aus den Zinszahlungen wird nach Zahlung der Senior Fee die höchstrangige Tranche (Senior Tranche oder AAA-Tranche) bedient. Erst wenn die Zinsansprüche der Senior Class-Investoren vollständig befriedigt sind, erhalten die nachrangigen Tranchen entsprechend der Subordinationsstruktur Zahlungen. Nach Bedienung der letzten gerateten Tranche (B-Tranche) wird zuletzt die Subordinated Fee an den Manager ausgezahlt. Ein verbleibender Zinsüberschuss wird in einem Reserve Account zum risikofreien Zinssatz angelegt. Reichen in einer Periode die Zinszahlungen des Pools zur Erfüllung der Zinsverpflichtungen einer oder mehrerer Tranchen nicht aus, werden die fehlenden Beträge aus den angesammelten Mitteln des Reserve Accounts beglichen. Darüber hinausgehende Zinsdefizite werden „angesammelt“ und spätestens bei Rückzahlung der Tranchen aus dem Tilgungscashflow bezahlt. Die Rückzahlung der Tranchen erfolgt in $T = 7$ am Ende der Laufzeit der Transaktion. Kommt es während der Laufzeit zu Kreditausfällen, werden die Wiedergewinnungsbeträge nicht zur vorzeitigen Tilgung der Tranchen herangezogen, sondern zum risikofreien Zinssatz angelegt und erst bei Fälligkeit der Tranchen zurückgeführt. Das Wasserfallprinzip des Tilgungscashflows entspricht von der Senior Fee bis zur Subordinated Fee dem des Zinscashflows. Nach Zahlung der Subordinated Fee fließen die restlichen Tilgungszahlungen des Pools wie auch die angesammelten Mittel des Reserve Account an die Equity Tranche und, wenn die zur Auszahlung der Incentive Fee erforderliche Mindestrendite der Equity Tranche erreicht ist, an den Manager.

Wie aus Abbildung 1 deutlich wird, setzt sich die Vergütung des CDO-Managers aus einer Senior Fee, einer Subordinated Fee und einer Incentive Fee zusammen und entspricht somit der typischen Ausgestaltungsform der Managementvergütung in Cashflow Arbitrage

⁵²Vgl. Standard & Poor's (2005), S. 19.

⁵³Vgl. hierzu auch Hein (2008), S. 17-18.

Abbildung 1: Subordinationsprinzip der Zins- und Tilgungszahlungen des Kreditpools.



CDO-Transaktionen.⁵⁴ Die Senior und Subordinated Fee werden in Höhe von 0,15% p.a. bzw. 0,45% p.a. angenommen und beziehen sich auf das durchschnittlich in der Periode gemanagte Portfoliovolumen. Die Senior Fee wird ausgezahlt, bevor die AAA-Tranche ihre Zins- bzw. Tilgungszahlungen erhält, die Subordinated Fee, nachdem die Zins- bzw. Tilgungsansprüche der B-Tranche vollständig bedient wurden.⁵⁵ Für die Incentive Fee wird eine Höhe von 20% angenommen.⁵⁶ Dem Asset Manager werden am Ende der Laufzeit 20% der Erträge der Equity Tranche gewährt, nachdem deren interne Verzinsung einen Schwellenwert von 8% erreicht hat.⁵⁷ Die Untersuchung der Managementvergütung und der damit verbundenen Risikoanreize des Managers wird für verschiedene Höhen der Sub-

⁵⁴Vgl. hierzu Kapitel 2.3.

⁵⁵Die angenommenen Werte entsprechen den in der empirischen Studie von FitchRatings (2008b) zur Vergütung von CLO-Managern ermittelten Median-Werten der ausgestalteten Senior bzw. Subordinated Managementgebühren der 140 untersuchten CLO-Transaktionen. Siehe FitchRatings (2008b), S. 12.

⁵⁶Dieser Wert entspricht der üblichen Höhe der Incentive Fee. Vgl. Keller (2008), S. 12, und FitchRatings (2008b), S. 21.

⁵⁷Die Anreizgebühren in den von FitchRatings (2008b) analysierten CLO-Transaktionen sahen im Durchschnitt eine IRR-Hurdle von 12% vor. Bei Annahme einer Incentive Fee in Höhe von 20% und einer IRR-Hurdle von 12% werden die ermittelten Ergebnisse hinsichtlich des vom CDO-Manager präfe-

ordinated Fee sowie der IRR-Hurdle der Incentive Fee durchgeführt. Des Weiteren wird der Einfluss unterschiedlich hoher Beteiligungen des Managers an der Equity Tranche auf dessen Risikoanreize analysiert.

4.3 Modellierung der Verlustverteilung des Asset Pools und der Tranchen

Für die Modellierung der Verlustverteilungen der dem Manager zur Wahl stehenden Kreditportfolios werden in der folgenden Analyse die Ausfälle der Schuldner anhand eines Firmenwertmodells simuliert. Firmenwertmodelle gehen auf den Ansatz von Merton (1974) und der Optionspreistheorie von Black / Scholes (1973) zurück. Sie basieren auf der Überlegung, dass ein Unternehmen insolvent wird, sobald der Wert der Unternehmensaktiva, der Firmenwert, geringer ist als der ausstehende Kreditrückzahlungsbetrag im Fälligkeitszeitpunkt.⁵⁸ Für die Entwicklung des Firmenwertes, die durch die Unternehmensrendite abgebildet ist, wird ein stochastischer Prozess angenommen, der somit indirekt den Kreditausfall definiert. Um Ausfallabhängigkeiten zwischen den Schuldner abzubilden, werden in portfoliobasierten Firmenwertmodellen korrelierte Wertentwicklungen der Unternehmensaktiva modelliert. Im Folgenden wird hierzu ein Mehr-Faktor-Modell verwendet, bei welchem die Unternehmensrenditen von mehreren allgemeinen (systematischen) und firmenspezifischen (idiosynkratischen) Faktoren bestimmt werden. Die idiosynkratischen Faktoren sind untereinander und mit den systematischen Faktoren nicht korreliert. So wird die Korrelationsstruktur der Unternehmenswertveränderungen durch die Abhängigkeit von gemeinsamen systematischen Faktoren getrieben. Dabei wird angenommen, dass die Unternehmensrenditen von Schuldner, die derselben Industrie zugeordnet sind, von jeweils einem industriespezifischen systematischen Faktor determiniert werden und dieselbe Sensitivität gegenüber diesen systematischen Faktor haben. Die Unternehmensrendite Y_i des Schuldner i aus Industrie g ist somit durch folgende Beziehung beschrieben

$$(1) \quad Y_i = X_g \omega_g + \epsilon_i \sqrt{1 - \omega_g^2}.$$

X_g stellt den systematischen Faktor der Industrie g dar, der annahmegemäß standardnormalverteilt ist. $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_G)$ kennzeichnet den Vektor der industriespezifischen systematischen Faktoren, wobei G die Anzahl der vorhandenen Industrien (hier: 30) bezeichnet. Dieser folgt einer multivariaten Standardnormalverteilung mit Kovarianzmatrix Σ , wobei σ_{gh} die Kovarianz zwischen den Faktoren X_g und X_h darstellt. Der Parameter

rierten Portfolios nicht beeinflusst. Die Robustheit der Ergebnisse gegenüber der für die Incentive Fee angenommenen IRR-Hurdle wird in den folgenden Analysen jeweils aufgezeigt.

⁵⁸Für einen Überblick über Firmenwertmodelle siehe z.B. Schönbucher (2003), S. 255-288, Giesecke (2004), S. 4-41, und Rudolph / Hofmann / Schaber / Schäfer (2007), S. 113-121.

ω_g kennzeichnet die Sensitivität der Unternehmensrenditen von Schuldern der Industrie g gegenüber den allgemeinen Faktor X_g . Die idiosynkratischen Faktoren ϵ_i sind standardnormalverteilt und sowohl untereinander als auch von den systematischen Faktoren unabhängig. Aus diesen Annahmen folgt, dass die Unternehmensrendite Y_i standardnormalverteilt ist. Der Vektor der Faktorsensitivitäten $\omega = (\omega_1, \dots, \omega_G)$ ist so skaliert, dass die Unternehmensrenditen der Kreditnehmer einen Erwartungswert von Null und eine Varianz von Eins haben. Per Konstruktion sind die Faktorsensitivitäten auf den Wertebereich zwischen Null und Eins begrenzt. Die Korrelation zweier Unternehmensrenditen ergibt sich dann aus den Faktorsensitivitäten und der Kovarianz zwischen den jeweiligen industriespezifischen Faktoren

$$(2) \quad \begin{aligned} \rho_{ij}^{asset} &= \rho_{gh}^{asset} = \frac{Cov(Y_i, Y_j)}{\sqrt{Var(Y_i)} \sqrt{Var(Y_j)}} \\ &= Cov\left(\omega_g X_g + \epsilon_i \sqrt{1 - \omega_g^2}, \omega_h X_h + \epsilon_j \sqrt{1 - \omega_h^2}\right) = \omega_g \omega_h \sigma_{gh}. \end{aligned}$$

Wenn die Kreditnehmer derselben Industrie zugeordnet sind, entspricht die paarweise Asset-Korrelation dem Quadrat der industriespezifischen Faktorsensitivität

$$(3) \quad \rho_{ij}^{asset} = \rho_g^{asset} = \omega_g^2.$$

Da angenommen wird, dass die paarweise Asset-Korrelation zwischen Schuldern derselben Industrie über alle Industrien g konstant ist, sind die industriespezifischen Faktorsensitivitäten ω gleich groß, d.h. es gilt $\omega_g = \omega_h$ für alle Paare (g, h) . Somit ergibt sich gemäß Gleichung (2) und (3) bei der angenommenen Asset-Korrelation zwischen Schuldern der gleichen Industrie von 20% und der Asset-Korrelation zwischen Schuldern aus verschiedenen Industrien von 5% eine Sensitivität der Unternehmensrenditen gegenüber dem entsprechenden systematischen Faktor ω_g von 44,72% für alle g sowie für alle Paare (g, h) eine Kovarianz zwischen den systematischen Faktoren σ_{gh} von 25%.

Aus der Realisation der Unternehmensrendite lässt sich schließen, ob es zu einem Kreditausfall des Schuldners kommt. Der Kredit des Schuldners i fällt aus, wenn der Wert der Unternehmensaktiva die Ausfallschranke γ_i unterschreitet, d.h. wenn $Y_i < \gamma_i$ gilt. Die Ausfallschranke ergibt sich aus der Ausfallwahrscheinlichkeit p_i , welche von dem Rating des Schuldners abhängt. Da davon ausgegangen wird, dass Kreditnehmer derselben Ratingklasse r die gleiche Ausfallwahrscheinlichkeit p_r besitzen, ist die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Schuldners mit Rating r als Wert der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung $\Phi(\bullet)$ an der Stelle γ_r definiert

$$(4) \quad p_i = p_r = Pr(Y_i \leq \gamma_r) = \Phi(\gamma_r).$$

Bei gegebener Ausfallwahrscheinlichkeit bestimmt sich die Ausfallschranke demnach durch die Inverse der Verteilungsfunktion $\Phi^{-1}(\bullet)$ an der Stelle p_r

$$(5) \quad \gamma_r = \Phi^{-1}(p_r).$$

Anhand des beschriebenen Modells lassen sich mittels Monte-Carlo-Simulationen die Verlustverteilungen der möglichen Referenzportfolios bestimmen.⁵⁹ Für die Modellierung der Verlustverteilung eines der zur Wahl stehenden Portfolios werden 100.000 Simulationsläufe durchgeführt, wobei in jedem Simulationslauf für die n Schuldner des betrachteten Pools die korrelierten Unternehmensrenditen gemäß Gleichung (1) generiert werden.⁶⁰ Die ermittelten Werte werden daraufhin mit der jeweils geltenden Ausfallschranke verglichen. Bei einer Laufzeit von mehr als einer Periode ist für die Portfolioverlustverteilung von Bedeutung, in welcher Periode die Ausfälle eintreten. Der Ausfallzeitpunkt definiert nämlich, bis zu welchem Zahlungstermin Zinszahlungen vereinnahmt werden, und wird aus der so genannten Kreditkurve (Credit Curve) bestimmt, die dessen kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeit in Abhängigkeit der Laufzeit angibt.⁶¹ Da die kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeit eines Kredits mit dessen Laufzeit zunimmt, steigt gemäß Gleichung (5) auch die Ausfallschranke mit jedem Zahlungstermin des Kredits. Um den Ausfallzeitpunkt eines Schuldners zu ermitteln, werden die erzeugten Unternehmensrenditen des Simulationslaufs mit den an den Zahlungsterminen geltenden Ausfallschranken verglichen. Der Ausfall eines Schuldners tritt in derjenigen Periode ein, in der die Unternehmensrendite zum ersten Mal die Ausfallschranke unterschreitet. Liegt der Ausfallzeitpunkt nach dem Fälligkeitstermin des Kredits, kommt es zu keinem Kreditausfall.

Nach Ableitung der Kreditausfälle sowie Ausfallzeitpunkte der Schuldner des betrachteten Referenzportfolios wird die Portfolioverlustrate PVR des Simulationslaufs bestimmt. Der absolute Portfolioverlust V_t^P einer Periode t ergibt sich aus der Differenz zwischen den vertraglichen Ansprüchen der Periode und den tatsächlich realisierten Zahlungen. Die vertraglichen Ansprüche einer Periode entsprechen während der Laufzeit den vereinbarten periodischen Zinszahlungen der Schuldner und bei Fälligkeit zusätzlich den Rückzahlungsverpflichtungen. Die tatsächlich realisierten Zahlungen setzen sich aus den Zins- und Tilgungszahlungen der nicht ausgefallenen Kredite sowie den Wiedergewinnungsbe-

⁵⁹Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, anhand analytischer Methoden die Verlustverteilungen zu bestimmen. Aufgrund des in der Arbeit unterstellten komplexen Modellaufbaus wird im Folgenden auf eine simulative Analyse zurückgegriffen.

⁶⁰Die Korrelation zwischen Schuldern aus derselben Industrie ergibt sich, wie oben erläutert, durch die Abhängigkeit von dem gleichen systematischen Faktor. Die Korrelation zwischen Schuldern aus verschiedenen Industrien wird durch die Abhängigkeit der industriespezifischen Faktoren selbst erzeugt. Zur Generierung korrelierter Faktorausprägungen wird zunächst mittels der Cholesky-Zerlegung aus der Kovarianzmatrix Σ die untere Dreiecksmatrix \mathbf{C} ermittelt, welche durch $\Sigma = \mathbf{C}\mathbf{C}^T$ definiert ist. Im zweiten Schritt werden in jedem Simulationslauf für die G systematischen Faktoren standardnormalverteilte, stochastisch unabhängige Zufallszahlen \mathbf{Z} ($G \times 1$ -Vektor) erzeugt, welche anschließend mit der unteren Dreiecksmatrix \mathbf{C} multipliziert werden: $\mathbf{X} = \mathbf{CZ}$. Vgl. hierzu Glasserman (2004), S. 71-73.

⁶¹Vgl. hierzu und im Folgenden Standard & Poor's (2005), S. 3-4.

tragen der ausgefallenen Kredite zusammen. Der Quotient aus dem Endwert des gesamten Portfolioverlustes V_T^P und dem Endwert der gesamten vertraglichen Ansprüche aus dem Forderungspool C_T^P ergibt dann die Portfolioverlustrate PVR des Simulationslaufs, wobei sich die Endwerte aus der Summe der auf $T = 7$ aufgezinsten Periodenverluste bzw. der auf $T = 7$ aufgezinsten vertraglichen Ansprüche der Periode berechnen

$$(6) \quad PVR = \frac{V_T^P}{C_T^P} = \frac{V_T^P}{n \cdot m \cdot \left(1 + c \cdot \frac{(1+r_f)^T - 1}{r_f}\right)}.$$

Hierbei kennzeichnet r_f den risikofreien Zinssatz, n die Anzahl der Schuldner im Referenzportfolio, m den Nominalwert und c den ratingspezifischen Kupon der Kredite.

Aus der Verlustrate des Portfolios können bei gegebener Tranchierung die Verlustraten der Tranchen verschiedener Seniorität ermittelt werden. Jede Tranche j ist durch die untere Grenze a_j , den Attachment Point, und durch die obere Grenze d_j , den Detachment Point, definiert. Die untere Grenze gibt die kumulierte Verlustrate an, ab welcher die Tranche von Verlusten des Kreditpools betroffen wird, die obere Grenze die kumulierte Verlustrate, bei welcher die Tranche einen Totalverlust erleidet. Bezeichnet s_j die Dicke bzw. Größe der Tranche j , die der Differenz zwischen Detachment Point und Attachment Point entspricht, und c_j der Kupon der Tranche, dann berechnet sich die Verlustrate der Tranche PVR_j analog zu Gleichung (6) aus dem Quotienten des Endwerts des Gesamtverlustes der Tranche V_T^j und dem Endwert der vertraglichen Ansprüche der Tranche C_T^j

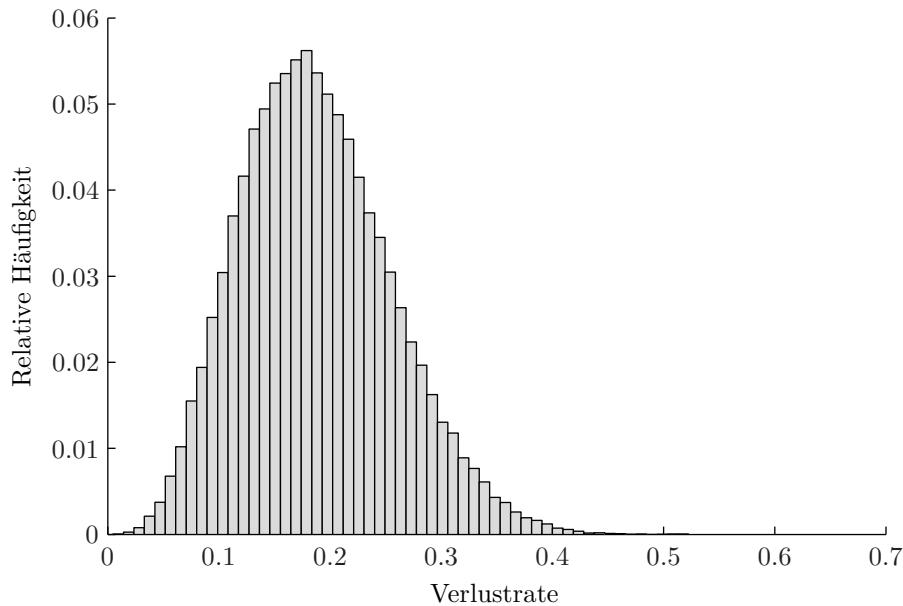
$$(7) \quad PVR_j = \frac{V_T^j}{C_T^j} = \frac{V_T^j}{n \cdot m \cdot s_j \cdot \left(1 + c_j \cdot \frac{(1+r_f)^T - 1}{r_f}\right)}.$$

Die Verteilungen der für jeden Simulationslauf bestimmten Verlustraten des Portfolios und der Tranchen stellen bei ausreichend hoher Anzahl an Simulationsläufen die entsprechenden Verlustverteilungen dar, die sich bei dem betrachteten Referenzportfolio ergeben.

4.4 Tranchierung der CDO-Transaktion

Bei Arbitrage CDO-Transaktionen stellt sich hinsichtlich der Strukturierung die Frage, wie die Tranchengrößen festgelegt werden, wenn zum Zeitpunkt der Begebung der Transaktion der Erwerb der zugrunde liegenden Forderungen noch nicht vollständig abgeschlossen ist und das Referenzportfolio während der Laufzeit Änderungen unterworfen ist. Die Tranchierung der im Modell betrachteten Transaktion folgt der Vorgehensweise der Ratingagenturen bei der Beurteilung gemanagter CDOs. Diese gehen bei ihrer Bonitätsprüfung von dem „Worst Case Portfolio“ aus, das sich ergibt, wenn der Asset Manager die im Treuhandvertrag vorgegebenen Beschränkungen in Bezug auf die Zusammensetzung, die

Abbildung 2: Verlustverteilung des der Tranchierung zugrunde gelegten Referenzportfolios.



Qualität und die Konzentration der zugrunde liegenden Assets gerade einhält.⁶² Daher wird das Referenzportfolio für die Tranchierung der CDO-Transaktion in der Weise gebildet, das es unter allen zur Wahl stehenden Portfolios das höchste Risiko in Bezug auf die Ausfallwahrscheinlichkeit, die Konzentration sowie die Wiedergewinnungsquote der Kredite aufweist.⁶³ Dieses Portfolio besteht demnach aus Krediten, die ein Rating von B und eine Recovery Rate von 40% besitzen und auf fünf der insgesamt 30 Industrien zugeordnet sind.⁶⁴ Abbildung 2 zeigt die Verlustverteilung dieses Portfolios.

Die Tranchengrößen werden nach der Ratingmethodik von Standard & Poor's und Fitch ermittelt.⁶⁵ Nach dieser Methodik werden die Ratingeinstufungen anhand der für die Tranchen abgeleiteten Ausfallwahrscheinlichkeiten bestimmt.⁶⁶ Jede Ratingklasse weist in Abhängigkeit der betrachteten Laufzeit eine bestimmte historische Ausfallhäufigkeit auf, welche von den Ratingagenturen anhand historischer Ausfallzeitreihen ermittelt wird. Diese Häufigkeit stellt die maximale Ausfallwahrscheinlichkeit dar, die eine Tranche für den Erwerb der mit ihr verbundenen Ratingklasse aufweisen darf. Somit erfolgt die Zuteilung einer bestimmten Ratingnote für eine Tranche, wenn die abgeleitete Ausfallwahrscheinlichkeit

⁶²Vgl. Standard & Poor's (2002), S. 79-80, FitchRatings (2008a), S. 13-15, und Lassalvy / Mogunov (2009), S. 11 und 15.

⁶³Die Tranchierung der Transaktion wird demnach konstant gehalten und nicht mit dem Risiko des zugrunde liegenden Referenzportfolios variiert.

⁶⁴Hierbei wird von einer Gleichverteilung der Kredite über die Industrien ausgegangen, d.h. den fünf Industrien werden jeweils 24 (gleich große) Kredite zugeordnet.

⁶⁵Siehe Standard & Poor's (2002) und FitchRatings (2008a).

⁶⁶Im Gegensatz zu Standard & Poor's und Fitch basiert die Ratingmethodik von Moody's auf dem erwarteten Verlust der zu beurteilenden Anleihe. Vgl. Cifuentes / O'Connor (1996), Cifuentes / Wilcox (1998) und Witt (2004). Zu einem detaillierten Vergleich der beiden Ratingansätze vgl. Fender / Kiff (2004).

lichkeit der Tranche die historische Ausfallhäufigkeit, die mit der Ratingklasse und der Laufzeit verbunden ist, nicht überschreitet. Dementsprechend werden die Tranchengrößen der Transaktion mittels numerischem Algorithmus so festgelegt, dass die simulierte Ausfallwahrscheinlichkeit einer Tranche der historischen siebenjährigen Ausfallhäufigkeit der Ratingklasse entspricht, zu der die Tranche zugeordnet ist. Da die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Tranchen von der Höhe der an die Tranchen fließenden Zinszahlungen abhängig sind und die Tranchen-Spreads wiederum von der Tranchierung der Transaktion beeinflusst werden, werden die Tranchengrößen und die Credit Spreads (Par Spreads) simultan in einem iterativen Verfahren bestimmt.⁶⁷ Tabelle 2 gibt die (relativen) Größen und die Spreads der Tranchen an, die sich bei den für die Debt Tranchen angenommenen Ausfallwahrscheinlichkeiten ergeben. Zur Bestimmung der Tranchen-Spreads muss eine Annahme über die Erwartungen der Investoren bezüglich des zugrunde liegenden Asset Pools getroffen werden, da dieser annahmegemäß zum Zeitpunkt der Emission der Tranchen noch nicht feststeht. Es wird davon ausgegangen, dass bei der Bepreisung (Pricing) der CDO-Tranchen wie auch bei der Tranchierung das Worst Case Portfolio zugrunde gelegt wird. Mögliche Anreizprobleme werden somit bei der Strukturierung und dem Pricing der Transaktion nicht berücksichtigt. Eine Berücksichtigung der vom Manager präferierten Portfoliowahl kann in Abhängigkeit davon, ob diese sowohl bei der Strukturierung als auch bei dem Pricing einfließt, und in Abhängigkeit des Handlungsspielraums des Managers gegebenenfalls einen Einfluss auf die Ergebnisse haben, der im Weiteren nicht abgebildet wird.

Zusammenfassend lässt sich das Simulationsmodell dahingehend charakterisieren, dass es die wichtigsten stilisierten Eigenschaften der in der Literatur und von den Ratingagenturen beschriebenen CDO-Strukturen aufweist.

Tabelle 2: Die Tabelle berichtet die Größen und die Credit Spreads der Tranchen. Die Credit Spreads stellen die Par Spreads für eine siebenjährige Laufzeit dar. Die 1. Spalte gibt die Tranche, die 2. Spalte die siebenjährige Ausfallwahrscheinlichkeit (PD), die 3. Spalte die Tranchengröße und die 4. Spalte den Credit Spread der Tranche an.

Tranche	PD (7 Jahre)	Größe	Credit Spread
AAA	0,285%	69,80%	0,002%
AA	0,701%	2,76%	0,067%
A	1,368%	2,40%	0,142%
BBB	4,443%	4,88%	0,379%
BB	15,110%	6,37%	1,295%
B	32,903%	5,20%	3,446%
FLP	-	8,59%	-

⁶⁷ Hierbei werden auf der Basis von Ausgangswerten die Tranchengrößen entsprechend der beschriebenen Vorgehensweise bestimmt und die daraus resultierenden Par Spreads abgeleitet und dies solange durchgeführt, bis die Ausfallwahrscheinlichkeiten und die Barwerte der Tranchen sich nur noch geringfügig von den jeweiligen Sollwerten unterscheiden.

5 Analyse der Anreize von CDO-Managern hinsichtlich der Gestaltung des Portfoliorisikos

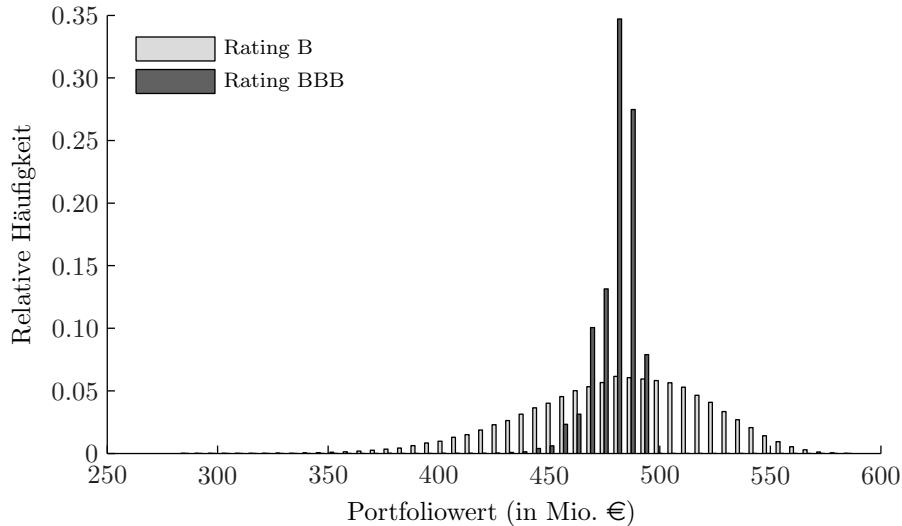
5.1 Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite durch den Manager

Zunächst wird die Wahl des CDO-Managers hinsichtlich der Ausfallwahrscheinlichkeit (Probability of Default, PD) der Referenzkredite analysiert. Der Manager kann im Folgenden zwischen sechs Portfolios mit einem Wert $int = 0$ von 480 Mio. € wählen, die sich ausschließlich im Rating und somit in der PD der zugrunde liegenden Kredite unterscheiden. Die Kredite der zur Wahl stehenden Portfolios verfügen über ein Rating von AAA, AA, A, BBB, BB bzw. B, wobei die mit den Ratingklassen verbundenen siebenjährigen Ausfallwahrscheinlichkeiten sowie Credit Spreads in Tabelle 1 des Kapitels 4.2 angegeben sind. Die Recovery Rate der Kredite sowie die Portfoliokonzentration der sechs Referenzportfolios sind identisch und werden auf die im Rahmen der Tranchierung unterstellten Werte festgelegt, d.h. die Kredite besitzen eine Recovery Rate von 40% und sind fünf der insgesamt 30 Industrien zugeordnet.⁶⁸ Die Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite durch den Manager wird demnach isoliert von dessen Entscheidung bezüglich der Portfoliokonzentration und der Recovery Rate analysiert.

Für den Manager besteht bei der Wahl der PD der Trade-Off zwischen niedrigem Ausfallrisiko und hohen Zinszahlungen der zugrunde liegenden Kredite. Ein Portfolio aus Krediten mit hohen Bonitäten weist zwar im Durchschnitt eine geringe Verlustrate auf, allerdings sind die Kredite aufgrund ihrer geringen Ausfallwahrscheinlichkeit auch nur mit einem niedrigen Kupon ausgestattet. Im Gegensatz dazu können bei einem Portfolio aus schlechten Bonitäten hohe Zinszahlungen vereinnahmt werden, welche allerdings mit einer hohen Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite und somit einer hohen Verlustrate des Referenzportfolios einhergehen. In Abbildung 3 sind die Endwertverteilungen der Referenzportfolios dargestellt, deren Kredite über ein Rating von BBB und B verfügen. Es wird deutlich, dass eine Erhöhung der PD der zugrunde liegenden Kredite zu einer Steigerung der Standardabweichung der Endwertverteilung führt, wobei der im Durchschnitt erwartete Portfoliowert aufgrund der für die Referenzkredite angenommenen Par Spreads konstant bleibt. Es kommt demnach zu einer Verschiebung von Wahrscheinlichkeitsmasse an die Ränder der Verteilung. Eine höhere PD der Kredite hat somit eine höhere Volatilität der Endwertrealisationen zur Folge, von der insbesondere die Equity Tranche als

⁶⁸Für die Industriekonzentration wird wie bei dem der Tranchierung zugrunde gelegten Portfolio eine Gleichverteilung der Kredite über die fünf Industrien angenommen. Das Portfolio mit der höchsten Ausfallwahrscheinlichkeit entspricht somit dem Tranchierungsportfolio, so dass die in Kapitel 4.4 ermittelten Tranchengrößen im Folgenden herangezogen werden.

Abbildung 3: Die Abbildung zeigt die Veränderung der Endwertverteilung des Referenzportfolios bei Variation der Ausfallwahrscheinlichkeit bzw. des Ratings der unterlegten Kredite. Abgebildet sind die Endwertverteilungen der Portfolios, deren Kredite über ein Rating von BBB und B verfügen. Die Kredite der Portfolios sind jeweils 5 Industrien zugeordnet und besitzen eine Recovery Rate von 40%.



Residualgröße sowie die Incentive Fee, deren Wert sich nach Ergebnis der Equity Tranche bestimmt, profitieren sollten.

Die Simulationsergebnisse hinsichtlich der Werte der CDO-Tranchen und der Managementvergütung sind in der Tabelle 3 zusammengefasst. Für die verschiedenen Tranchen der Transaktion zeigt sich, dass die Debt Tranchen anders als die Equity Tranche auf eine Veränderung der PD der Referenzkredite reagieren. Sie weisen im Gegensatz zur Equity Tranche einen negativen (positiven) Zusammenhang mit der PD (Ratingklasse) der Kredite auf. Solange die Ausfallwahrscheinlichkeiten der vorrangigen Tranchen größer als Null sind, steigen deren Werte mit sinkender PD der Kredite.⁶⁹ Erreicht die Ausfallwahrscheinlichkeit einer Tranche den Wert Null, hat sie ihren maximal erzielbaren Endwert erreicht und steigt bei einer weiteren Erhöhung der Portfolioqualität nicht mehr im Wert.

Tabelle 4 zeigt die Risikoeigenschaften des Asset Pools und der verschiedenen Tranchen für die zur Auswahl stehenden Referenzportfolios. Es ist zu erkennen, dass die AAA- bis A-Tranche ab dem Kreditrating von BBB und die BBB- sowie die BB-Tranche ab dem Kreditrating von A vollkommen sicher und daher insensitiv gegenüber einer Erhöhung der Portfolioqualität sind. Die B-Tranche wird hingegen erst bei dem besten Kreditrating von AAA vollkommen sicher und weist somit ein eindeutiges Maximum auf. Die Debt Tranchen profitieren folglich von der mit einem höheren Rating verbundenen niedrigeren Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite, was auch an den mit steigendem Rating sinken-

⁶⁹Im Folgenden werden alle Tranchen als vorrangig bezeichnet, die gegenüber der Equity Tranche einen übergeordneten Anspruch besitzen (Debt Tranchen). Die Begriffe „vorrangige Tranche“ und „Debt Tranche“ werden somit synonym verwendet.

Tabelle 3: Die Tabelle zeigt die Werte der Managementvergütung und der CDO-Tranchen in Abhängigkeit der Ausfallwahrscheinlichkeit bzw. des Ratings der zugrunde liegenden Kredite (in Mio. €). Der Wert der Senior, Subordinated (Subord.) und Incentive Fee wird in der 2. bis 4. Spalte berichtet, der Wert der Gesamtvergütung (Σ) in der 5. Spalte und die Tranchenwerte in der 6. bis 12. Spalte. Die Tranche und die Tranchengröße sind in der 2. und 3. Zeile angegeben. Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20%, die ab einer internen Verzinsung der Equity Tranche (FLP) von 8% gezahlt wird. Die unterlegten Kredite sind jeweils 5 Industrien zugeordnet und besitzen eine Recovery Rate von 40%. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

Asset Pool	Managementvergütung				CDO-Tranchen						
	Rating	Senior 0,15%	Subord. 0,45%	Incentive 8%/20%	Σ	AAA 69,80%	AA 2,76%	A 2,40%	BBB 4,88%	BB 6,37%	B 5,20%
AAA	5,039	15,116	0,000	20,155	335,088	13,332	11,627	24,041	33,326	30,961	11,471
AA	5,036	15,101	0,000	20,136	335,088	13,332	11,627	24,041	33,326	30,961	11,489
A	5,031	15,052	0,000	20,083	335,088	13,332	11,627	24,041	33,326	30,960	11,544
BBB	4,990	14,330	0,000	19,321	335,088	13,332	11,627	24,041	33,324	30,860	12,408
BB	4,818	14,992	0,089	18,899	335,086	13,330	11,621	23,980	32,624	27,706	16,755
B	4,519	13,012	1,103	18,634	335,048	13,270	11,512	23,419	30,556	24,946	22,614

den mittleren Verlustraten der Tranchen zu erkennen ist. Die geringeren Zinszahlungen, die mit einem Portfolio hoher Qualität verbunden sind, wirken sich nicht auf den Wert der Debt Tranchen aus, sondern werden von der Equity Tranche vollkommen aufgefangen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die jeweils maximal zu erzielenden Endwerte der Debt Tranchen aufgrund deren fixer Zinszahlungen konstant sind und ihnen im Gegensatz zur Equity Tranche ein höherer Excess Spread nicht zu Gute kommt. Dementsprechend erreicht die Equity Tranche ihr Maximum bei dem schlechtesten Rating von B. Zwar sinkt auch ihre mittlere Verlustrate mit steigender Qualität der Kredite, jedoch wird sie gleichzeitig von den geringeren Zinszahlungen aus dem Asset Pool betroffen, da der nach Bedienung der Zins- und Tilgungsverpflichtungen der vorrangigen Tranchen verbleibende Excess Spread ihr zufließt.⁷⁰ Bei einer Erhöhung der PD überwiegt für die Equity Tranche folglich der positive Effekt der steigenden Zinseinnahmen den negativen Effekt der steigenden Verlustrate. Somit wirkt sich die höhere Standardabweichung der Endwertverteilung, wie vermutet, positiv auf den Wert der Equity Tranche aus. Wählt der CDO-Manager das Portfolio mit der geringsten Ausfallwahrscheinlichkeit, erzielt die Equity Tranche einen im Vergleich zu ihrem Maximalwert um knapp 50% geringeren Tranchenwert. Aus Tabelle 3 wird ersichtlich, dass mit sinkendem Rang einer Tranche die Sensitivität der Tranchenwerte gegenüber Veränderungen der Ausfallwahrscheinlichkeit des Referenzportfolios zunimmt. So weist die Equity Tranche mit 11,14 Mio. € im Vergleich zu den anderen Tranchen die höchste Schwankungsbreite auf, während der Wert der Senior Tranche nur

⁷⁰In Tabelle 4 ist zu erkennen, dass der Mittelwert der Verlustrate sowie die durchschnittliche LGD der Equity Tranche mit sinkendem Rating der Referenzkredite steigt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der maximal erzielbare Endwert der Equity Tranche mit sinkender Kreditqualität aufgrund der steigenden Zinszahlungen zunimmt und sich somit die Berechnung der Verlustrate sowie der LGDs bei einem geringeren Rating auf einen höheren „Endwert der vertraglichen Ansprüche“ bezieht. Der gleiche Zusammenhang gilt für die mittlere Verlustrate und die LGD des Asset Pools. Vgl. hierzu die Ausführungen zur Berechnung der Verlustrate des Pools und der Tranchen in Kapitel 4.3.

Tabelle 4: Die Tabelle zeigt die Risikocharakteristika der CDO-Tranchen und des Asset Pools in Abhängigkeit des Ratings der zugrunde liegenden Kredite. Es werden folgende Statistiken der Simulationen berichtet: Mittelwert sowie Standardabweichung (SD) der Verlustrate, Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) und durchschnittliche Loss Given Default (LGD). Die 1. Spalte gibt das Rating der zugrunde liegenden Kredite an, die 2. Spalte die Tranche und die 3. Spalte die Größe der Tranche. Die jeweils letzte Zeile zeigt die Kennzahlen für den Asset Pool.

Rating Asset Pool	Tranche	Größe	Mittelwert Verlustrate	SD Verlustrate	PD	LGD
AAA	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BB	6,37%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	B	5,20%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	FLP	8,59%	3,47%	9,32%	14,42%	24,05%
Asset Pool		100,00%	0,09%	0,23%	14,42%	0,60%
AA	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BB	6,37%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	B	5,20%	0,00%	0,03%	0,00%	10,64%
	FLP	8,59%	9,42%	16,11%	33,92%	27,78%
Asset Pool		100,00%	0,25%	0,44%	33,92%	0,75%
A	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BB	6,37%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	B	5,20%	0,00%	0,32%	0,01%	22,12%
	FLP	8,59%	17,72%	22,40%	54,67%	32,42%
Asset Pool		100,00%	0,53%	0,70%	54,67%	0,97%
BBB	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,00%	0,21%	0,00%	65,70%
	BB	6,37%	0,00%	0,45%	0,03%	18,04%
	B	5,20%	0,33%	3,81%	1,27%	25,60%
	FLP	8,59%	44,28%	30,72%	92,11%	48,08%
Asset Pool		100,00%	2,20%	1,81%	92,11%	2,39%
BB	AAA	69,80%	0,00%	0,06%	0,01%	4,35%
	AA	2,76%	0,02%	1,27%	0,03%	61,05%
	A	2,40%	0,05%	2,12%	0,07%	70,32%
	BBB	4,88%	0,25%	4,06%	0,62%	40,89%
	BB	6,37%	2,11%	11,22%	5,33%	39,52%
	B	5,20%	10,51%	23,73%	22,73%	46,26%
	FLP	8,59%	69,32%	26,82%	99,93%	69,37%
Asset Pool		100,00%	8,30%	4,32%	99,93%	8,31%
B	AAA	69,80%	0,01%	0,32%	0,28%	4,20%
	AA	2,76%	0,47%	6,31%	0,70%	66,84%
	A	2,40%	0,98%	9,26%	1,37%	71,89%
	BBB	4,88%	2,59%	14,05%	4,44%	58,23%
	BB	6,37%	8,31%	23,48%	15,11%	55,01%
	B	5,20%	19,43%	32,19%	32,90%	59,04%
	FLP	8,59%	80,61%	20,73%	100,00%	80,61%
Asset Pool		100,00%	18,76%	6,75%	100,00%	18,76%

um 0,04 Mio. € variiert. Folglich wirken sich die Entscheidungen des CDO-Managers deutlich stärker auf den Wert der Equity Tranche aus als auf die höherrangigen Tranchen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass, während die Investoren der Equity Tranche das Portfolio mit der größtmöglichen Ausfallwahrscheinlichkeit präferieren, die Investoren der AAA- bis B-Tranche eine mittlere bis geringe PD bevorzugen, wobei die von den Investoren der Debt Tranchen präferierte Mindestportfolioqualität mit sinkendem Rang der von ihnen gehaltenen Tranche steigt. Folglich besteht zwischen den Investoren der vorrangigen Tranchen und denen der Equity Tranche eine Interessensdivergenz.

Bei Betrachtung der durch den Manager erzielbaren Vergütung wird deutlich, dass dieser das Portfolio aus AAA gerateten Krediten wählt, da er für dieses die höchste erwartete Gesamtvergütung von insgesamt 20,15 Mio. € realisiert. Davon macht die Subordinated Fee mit 15,12 Mio. € den höchsten Anteil aus, gefolgt von der Senior Fee mit 5,04 Mio. €. Die Incentive Fee nimmt für das Portfolio mit der geringsten Ausfallwahrscheinlichkeit einen Wert von Null an. Die Senior und Subordinated Fee erreichen wie auch die Gesamtvergütung des Managers ihr Maximum bei der besten Ratingkategorie von AAA. Obwohl die Senior Fee aufgrund ihrer Erstrangigkeit auch bei dem schlechtest möglichen Kreditrating von B vollkommen sicher ist, nimmt ihr Wert wie auch der der Subordinated Fee mit steigender Portfolioqualität stetig zu und weist somit eine geringe Wertsensitivität gegenüber Veränderungen der Ausfallwahrscheinlichkeit der zugrunde liegenden Krediten auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die Senior Fee auf das durchschnittliche Poolvolumen einer Periode bezieht und sich ihre Bezugsgröße bei einer sinkenden durchschnittlichen Anzahl an Kreditausfällen im Pool, die mit einer Senkung der PD der Referenzkredite verbunden ist, verringert. Für die Subordinated Fee, die dieselbe Bezugsgröße besitzt, gilt dementsprechend der gleiche Zusammenhang. Allerdings wird deren Wertsensitivität gegenüber der Ausfallwahrscheinlichkeit noch durch das mit ihr verbundene Risiko verstärkt. Da sie erst nach vollständiger Bedienung der B-Tranche ausgezahlt wird und somit im Gegensatz zur Senior Fee risikobehaftet ist, profitiert sie bei einer steigenden Bonität der Kreditnehmer von der sinkenden durchschnittlichen Verlustrate des Referenzportfolios. Im Gegensatz zur Senior und Subordinated Fee weist die Incentive Fee einen positiven Zusammenhang mit der Ausfallwahrscheinlichkeit der unterlegten Kredite auf. Da ihr Wert durch das von der Equity Tranche erzielte Ergebnis bestimmt wird, erreicht sie ihren höchsten Wert bei dem schlechtesten Rating von B, bei welchem auch die Equity Tranche maximal ist. Bei einer Erhöhung der Portfolioqualität von B auf AAA sinkt aufgrund der abnehmenden Standardabweichung der Endwertverteilung die Wahrscheinlichkeit, dass die Rendite der Equity Tranche den Schwellenwert von 8% erreicht, ab welcher die Incentive Fee ausgezahlt wird.⁷¹ Für das Referenzportfolios

⁷¹Vgl. hierzu Tabelle 4, in welcher die Standardabweichung der Verlustrate für die verschiedenen Referenzportfolios aufgezeigt ist.

Tabelle 5: Die Tabelle stellt den Wert der Managementvergütung in Abhängigkeit des Ratings der zu grunde liegenden Kredite für verschiedene Höhen der Subordinated Fee (Panel A) und der IRR-Hurdle der Incentive Fee (Panel B) dar (in Mio. €). Die Kredite sind insgesamt 5 Industrien zugeordnet und besitzen eine Recovery Rate von 40%. Die Berechnung des Anteils der Incentive Fee an der Gesamtvergütung basiert auf den sich bei Zugrundelegung des Portfolios aus B gerateten Krediten (Worst Case Portfolio) ergebenden Werten der Senior, Subordinated und Incentive Fee. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

PANEL A: Variation der Subordinated Fee							
Senior Fee	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Subordinated Fee	0,40%	0,35%	0,30%	0,25%	0,20%	0,15%	0,10%
Subordinated Fee	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%
Anteil Incentive Fee an Gesamtvergütung	6,42%	7,01%	7,72%	8,59%	9,68%	11,09%	12,97%
Rating		Managementvergütung					
AAA	18,475	16,796	15,116	13,436	11,757	10,077	8,398
AA	18,459	16,781	15,103	13,425	11,747	10,069	8,391
A	18,411	16,737	15,064	13,390	11,717	10,045	8,373
BBB	17,708	16,100	14,496	12,895	11,303	9,708	8,126
BB	17,349	15,800	14,250	12,699	11,147	9,592	8,036
B	17,190	15,746	14,301	12,856	11,410	9,964	8,518
PANEL B: Variation des IRR-Hurdle der Incentive Fee							
Senior Fee	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Subordinated Fee	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
Subordinated Fee	7%/20%	6%/20%	5%/20%	4%/20%	3%/20%	2%/20%	1%/20%
Anteil Incentive Fee an Gesamtvergütung	7,19%	8,11%	9,03%	9,96%	10,87%	11,77%	12,65%
Rating		Managementvergütung					
AAA	20,155	20,155	20,155	20,155	20,155	20,155	20,155
AA	20,136	20,136	20,136	20,136	20,136	20,136	20,136
A	20,083	20,083	20,083	20,083	20,083	20,083	20,083
BBB	19,321	19,321	19,321	19,321	19,321	19,321	19,321
BB	18,956	19,030	19,119	19,219	19,329	19,449	19,573
B	18,792	18,953	19,115	19,277	19,438	19,595	19,750

aus BBB gerateten Krediten ist die Standardabweichung bereits so gering, dass die Wahrscheinlichkeit einer Equity Rendite von über 8% und somit auch die Wahrscheinlichkeit einer Incentive Fee einen Wert von Null annehmen.

Für die Gesamtvergütung lässt sich feststellen, dass die Senior und die Subordinated Fee eine höhere Wertsensitivität gegenüber der Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite aufweisen als die Incentive Fee, woraus ein Maximum der Gesamtvergütung bei Wahl des Portfolios mit der geringsten PD bzw. dem höchsten Rating der Kredite resultiert. Demzufolge wählt der CDO-Manager bei der angenommenen Vergütungsstruktur die Qualität des Referenzportfolios im Sinne der Investoren der Debt Tranchen. Zu einem Anreizkonflikt kommt es zwischen dem Manager und den Investoren der Equity Tranche, die durch dessen Wahl nur einen gegenüber dem Maximalwert deutlich geringeren Tranchenwert erzielen.

Die Analyse der Managementvergütung zeigt, dass die Präferenzordnung des Asset Managers hinsichtlich der PD der Kredite im Wesentlichen von der Subordinated Fee getrieben wird, da sie von allen drei Vergütungskomponenten die höchste Wertsensitivität gegenüber

der Portfolioqualität aufweist. Im Folgenden soll die Robustheit der Ergebnisse im Hinblick die unterstellte Vergütungsstruktur überprüft werden. Es wird untersucht, ob sich die Portfoliowahl des CDO-Managers ändert, wenn von einer geringeren Subordinated Fee oder einer geringeren IRR-Hurdle für die Incentive Fee als im zuvor betrachteten Referenzfall ausgegangen wird. In Tabelle 5 sind die für den Manager zu erwartenden Ergebnisse für die verschiedenen Vergütungsszenarien aufgeführt. In Panel A wird die Höhe der Subordinated Fee variiert, in Panel B die Höhe der IRR-Hurdle der Incentive Fee, wobei in Panel A die Senior sowie die Incentive Fee und in Panel B die Senior sowie die Subordinated Fee auf den im Referenzfall angenommenen Werten konstant gehalten werden.⁷² Aus Panel A wird deutlich, dass bei der angenommenen Senior und Incentive Fee der CDO-Manager erst dann einen Risikoanreiz hinsichtlich der PD der Kredite besitzt, wenn die Subordinated Fee eine deutlich geringere Höhe annimmt. So kehren sich die Präferenzen des Managers bei einer Subordinated Fee von ungefähr 12% um. Im Gegensatz dazu verursacht eine Verringerung der IRR-Hurdle der Incentive Fee keine Veränderung der Portfoliowahl des Asset Managers. So besteht für diesen auch dann der Anreiz zur Minimierung der PD des Referenzportfolios, wenn die für die Auszahlung der Incentive Fee erforderliche Mindestverzinsung der Equity Tranche 1% p.a. beträgt.

Schließlich wird der Einfluss einer Beteiligung des Asset Managers an der Equity Tranche auf dessen Portfoliowahl untersucht. Die Analyse der Investorenpräferenzen hat gezeigt, dass die Investoren der Equity Tranche eine hohe Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite aufgrund des damit verbundenen hohen Excess Spreads präferieren. Aus Tabelle 3 wird deutlich, dass die Equity Tranche eine deutlich höhere Wertsensitivität gegenüber der PD aufweist als die Managementvergütung. Demzufolge ändern sich die Anreize des Managers, wenn dieser mit einem ausreichend hohen Anteil an der Equity Tranche beteiligt ist. Tabelle 6 zeigt das Gesamtergebnis des Managers in Abhängigkeit der Qualität des zugrunde liegenden Portfolios für unterschiedlich hohe Eigenkapitalbeteiligungen. Hierbei wird von der im Referenzfall unterstellten Vergütungsstruktur ausgegangen. Es zeigt sich, dass der Manager dann einen Risikoanreiz besitzt und das Portfolio mit der maximal

⁷²Im Fall der Variation der Subordinated Fee ist zu berücksichtigen, dass eine Änderung der Höhe dieser Vergütungskomponente das Risiko der Tranchen und somit die Tranchierung wie auch die Spreads der Tranchen beeinflusst. Die in Panel A der Tabelle 5 berichteten Werte basieren auf Berechnungen, die die bei der jeweiligen Höhe der Subordinated Fee resultierenden Tranchengrößen sowie -Spreads zugrunde legen. Die Tranchierung wurde hierbei anhand der in Kapitel 4.4 erläuterten Methodik hergeleitet. Durch eine Verringerung der Subordinated Fee sinkt das Risiko der Debt Tranchen, da ein größerer Teil der aus dem Pool eingehenden Zahlungen während der Laufzeit im Reserve Account angesammelt wird und somit im Falle eines Defizit zur Bedienung der Zins- und Tilgungsverpflichtungen der Tranchen als Risikopuffer zur Verfügung steht. Dementsprechend steigen die Größen der AAA- bis B-Tranche und sinkt die Größe der Equity Tranche, wenn von einer geringeren Subordinated Fee ausgegangen wird. Beispielsweise ergeben sich bei Annahme einer Subordinated Fee von 0,10% p.a. folgende Tranchengrößen: 71,41% (AAA), 2,77% (AA), 2,46% (A), 4,93% (BBB), 6,43% (BB), 5,27% und 6,73% (FLP). Bei Variation der IRR-Hurdle der Incentive Fee kommt es hingegen zu keiner Änderung der Tranchierung, da die Incentive Fee erst am Ende der Laufzeit ausgezahlt wird und somit keinen Einfluss auf die an die Debt Tranchen fließenden Zahlungen hat.

Tabelle 6: Die Tabelle zeigt das Gesamtergebnis des CDO-Managers in Abhängigkeit des Ratings der zugrunde liegenden Kredite für verschiedene Höhen der Beteiligung des Managers an der Equity Tranche (in Mio. €). Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20% mit IRR-Hurdle von 8%. Die unterlegten Kredite sind jeweils 5 Industrien zugeordnet und besitzen eine Recovery Rate von 40%. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

Anteil an Equity Tranche	5,00%	10,00%	15,00%	20,00%	25,00%
Rating	Gesamtergebnis CDO-Manager				
AAA	20,728	21,302	21,875	22,449	23,022
AA	20,711	21,285	21,860	22,434	23,009
A	20,660	21,237	21,814	22,392	22,969
BBB	19,941	20,561	21,182	21,802	22,422
BB	19,736	20,574	21,412	22,250	23,087
B	19,765	20,896	22,026	23,157	24,288

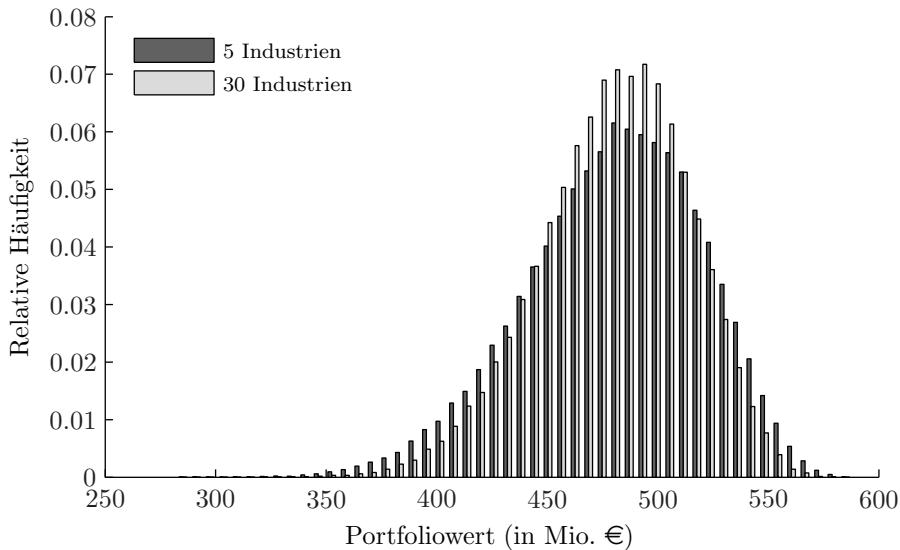
möglichen Ausfallwahrscheinlichkeit wählt, wenn er einen Anteil an der Equity Tranche von mindestens 14% hält.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Manager hinsichtlich der Ausfallwahrscheinlichkeit der Referenzkredite nur dann einen Anreiz zur Maximierung des Portfoliorisikos besitzt, wenn die Subordinated Fee einen sehr geringen Anteil an der Gesamtvergütung ausmacht und/oder der Manager eine Beteiligung an der Equity Tranche von geringer bis mittlerer Größe hält. Es kommt in Abhängigkeit der Vergütung und der Höhe der Eigenkapitalbeteiligung des Managers entweder mit den Investoren der Debt Tranchen oder mit den Investoren der Equity Tranche zu einem Anreizkonflikt. In beiden Fällen besteht die Möglichkeit, die Auswirkungen dieser Konflikte über die Ausgestaltung der Auswahlkriterien und der Qualitätstests zu beschränken. Besteht für den Manager der Anreiz zur Maximierung der PD der Kredite, kann der damit für die Investoren der Equity Tranche verbundene Wertverlust durch die Festlegung eines minimalen durchschnittlichen Kupons bzw. Spreads der Referenzkredite verringert werden. Besitzt der Manager dagegen einen Anreiz zur Maximierung der PD, können die für die Debt Tranchen resultierenden Verluste durch Vorgabe eines Mindestratings begrenzt werden.

5.2 Bestimmung der Portfoliokonzentration durch den Manager

Neben der Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite ist die Portfoliokonzentration die zweite Variable, die der CDO-Manager im Rahmen der Zusammenstellung des Asset Pool festlegen kann. Die Portfoliokonzentration wird anhand der Verteilung der Kredite über die 30 bestehenden Industrien gemessen. Der Manager kann zwischen sechs Referenzportfolios wählen, deren 120 Schuldner 30, 25, 20, 15, 10 bzw. 5 Industrien angehören. In allen Konzentrationsszenarien werden die Kredite über die Industrien (annähernd) gleich verteilt,

Abbildung 4: Die Abbildung zeigt die Veränderung der Endwertverteilung des Referenzportfolios bei Variation der Portfoliokonzentration. Abgebildet sind die Endwertverteilungen der Portfolios, deren Kredite 5 und 30 Industrien zugeordnet sind. Die Kredite der Portfolios verfügen über ein Rating von B und eine Recovery Rate von 40%.



d.h. bei n Krediten aus k Industrien gehören jeder Industrie $\frac{n}{k}$ Kredite an.⁷³ Die Kredite der zur Wahl stehenden Portfolios weisen dieselbe PD und Recovery Rate auf, so dass die Bestimmung der Konzentration durch den Manager isoliert von dessen Entscheidung bezüglich der Portfolioqualität betrachtet wird. Es wird davon ausgegangen, dass die Kredite der Referenzportfolios über ein Rating von B und eine Wiedergewinnungsquote von 40% verfügen.⁷⁴

In Abbildung 4 sind die Endwertverteilungen der Portfolios mit der höchsten sowie mit der geringsten Konzentration dargestellt. Es ist zu erkennen, dass durch eine Steigerung der Industriekonzentration, wie auch durch eine Senkung der PD der Referenzkredite, Wahrscheinlichkeitsmasse an die beiden Ränder der Verteilung verschoben wird, wovon wiederum die Equity Tranche als Residualgröße und die Incentive Fee mit ihrem Optionscharakter profitieren sollten. So führt eine Konzentrationserhöhung zu einer Steigerung der Volatilität der Endwertrealisationen, wobei der Mittelwert der Verteilung aufgrund der angenommenen Risikoneutralität konstant bleibt. Die Auswirkungen einer Veränderung der Konzentration des unterlegten Asset Pools auf die Werte der Tranchen unterschiedlicher Seniorität werden aus Tabelle 7 deutlich, die die für die Investoren der Tranchen und

⁷³Falls der Quotient $\frac{n}{k}$ keine gerade Zahl darstellt, wie beispielsweise bei der Verteilung der Kredite auf 25 Industrien, werden die Kredite den Industrien so zugeordnet, dass eine Gleichverteilung bestmöglich erreicht wird. Im Fall der 25 Industrien werden auf 20 Industrien jeweils fünf Schuldner und auf fünf Industrien jeweils vier Schuldner zugeordnet. Somit ergeben sich für die Portfolios folgende maximale Industriekonzentrationen: 3,33% (30 Industrien), 4,17% (25 Industrien), 5,00% (20 Industrien), 6,67% (Industrien), 10,00% (10 Industrien) und 20,00% (5 Industrien).

⁷⁴Somit kommt das Portfolio mit der höchsten Konzentration dem Worst Case Portfolio der Tranchierung gleich, so dass die in Kapitel 4.4 hergeleiteten Tranchengrößen für die folgende Analyse herangezogen werden können.

Tabelle 7: Die Tabelle zeigt die Werte der Managementvergütung und der CDO-Tranchen in Abhängigkeit der Industriekonzentration der zugrunde liegenden Kredite (in Mio. €). Die 1. Spalte gibt die Anzahl der Industrien an, denen die Kredite zugeordnet sind. Der Wert der Senior, Subordinated (Subord.) und Incentive Fee wird in der 2. bis 4. Spalte berichtet, der Wert der Gesamtvergütung (Σ) in der 5. Spalte und die Tranchenwerte in der 6. bis 12. Spalte. Die Tranche und die Tranchengröße sind in der 2. und 3. Zeile angegeben. Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20%, die ab einer internen Verzinsung der Equity Tranche (FLP) von 8% gezahlt wird. Die unterlegten Kredite verfügen über ein Rating von B und eine Recovery Rate von 40%. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

Asset Pool	Managementvergütung					CDO-Tranchen					
	Anzahl Industrien	Senior 0,15%	Subord. 0,45%	Incentive 8%/20%	Σ	AAA 69,80%	AA 2,76%	A 2,40%	BBB 4,88%	BB 6,37%	B 5,20%
30	4,520	13,040	0,756	18,315	335,082	13,317	11,592	23,769	31,487	25,781	20,676
25	4,520	13,039	0,769	18,328	335,080	13,314	11,589	23,759	31,438	25,737	20,733
20	4,520	13,036	0,790	18,345	335,079	13,312	11,585	23,740	31,402	25,672	20,850
15	4,519	13,033	0,826	18,378	335,076	13,311	11,581	23,709	31,288	25,583	21,064
10	4,519	13,023	0,899	18,441	335,071	13,303	11,566	23,646	31,094	25,369	21,485
5	4,519	13,012	1,103	18,634	335,048	13,270	11,512	23,419	30,556	24,946	22,614

den Manager zu erwartenden Ergebnisse für die verschiedenen konzentrierten Referenzportfolios zeigt. Die Debt Tranchen weisen wieder den umgekehrten Zusammenhang mit dem Risiko des Asset Pools wie die Equity Tranche auf. Die Werte der AAA- bis B-Tranche sind umso größer, je höher die Diversifikation des vom Manager zusammengestellten Pools ist. Im Gegensatz dazu kann für die Equity Tranche ein positiver Zusammenhang mit der Industriekonzentration festgestellt werden, da ihr Wert mit zunehmender Konzentration des Referenzportfolios steigt. Hierbei zeigt sich, wie bereits bei der Analyse des Einflusses der Ausfallwahrscheinlichkeit auf die Tranchenwerte deutlich wurde, dass die Tranchen eine mit dem Rang sinkende Wertsensitivität gegenüber Veränderungen des Asset Pool-Risikos besitzen.

Die Risikocharakteristika des Asset Pools und der Tranchen in den verschiedenen Konzentrationsszenarien werden in Tabelle 8 berichtet. In Übereinstimmung mit den für die Tranchenwerte ermittelten Ergebnissen wirkt sich eine Änderung der Portfoliokonzentration auf die Risikoeigenschaften der Tranchen unterschiedlich auf. Zwar nimmt durch eine steigende Konzentration die Standardabweichung der Verlustrate aller Tranchen zu, was auf die höhere Standardabweichung der Verlustverteilung des Referenzportfolios zurückzuführen ist, jedoch zeigen sich differenzierte Zusammenhänge für die mittlere Verlustrate, die Ausfallwahrscheinlichkeit sowie die durchschnittliche LGD der Debt Tranchen und der Equity Tranche. Während für die AAA- bis B-Tranche der Mittelwert der Verlustrate bei einer Erhöhung der Konzentration stetig steigt, weist die Equity Tranche eine sinkende mittlere Verlustrate auf. Ähnlich verhalten sich auch die Ausfallwahrscheinlichkeiten und die LGDs der Tranchen. Für die vorrangigen Tranchen sind diese bei Zugrundelegung eines stark konzentrierten Portfolios höher als bei Wahl eines gut diversifizierten Portfolios, wobei sich zwischen der Konzentration und der durchschnittlichen LDG kein stetig negativer Zusammenhang für alle Tranchen zeigt. Für die Equity Tranche sinkt hingegen die

durchschnittliche LGD mit steigender Konzentration, während deren Ausfallwahrscheinlichkeit unverändert auf dem Niveau von 100% bleibt. So profitiert die Equity Tranche von der mit der Wahl eines stärker konzentrierten Portfolios verbundenen höheren Volatilität, wohingegen die höherrangigen Tranchen von dieser negativ betroffen werden.

Die in dieser Simulationsstudie erzielten Ergebnisse stimmen mit denen von Krahnen / Wilde (2008) überein, die in ihrer Simulationsstudie die Auswirkungen eines unvorhergesehenen Anstiegs der Asset-Korrelation zwischen den Schuldern des Referenzportfolios auf die Risikoeigenschaften der Tranchen untersuchen.⁷⁵ Sie stellen fest, dass eine gestiegene Asset-Korrelation der Referenzschuldner bei den höherrangigen Tranchen zu einem Anstieg und bei den nachrangigen Tranchen zu einem Rückgang der mittleren Verlustrate führt, wobei sich die Richtung des Zusammenhangs zwischen der Verlustrate und der Asset-Korrelation bei der von ihnen unterstellten Transaktionsstruktur zwischen der fünften und sechsten der insgesamt sieben Tranchen umkehrt.⁷⁶ An welcher Stelle im Wasserfall sich der Zusammenhang umkehrt, hängt von der jeweiligen Strukturierung der Transaktion ab. So kann für die Investoren der Tranchen zusammengefasst werden, dass - wie auch im Hinblick auf die Ausfallwahrscheinlichkeit der Referenzschuldner - eine Interessensdivergenz zwischen den Investoren der vorrangigen Tranchen und denen der Equity Tranche existiert. Während letztere eine maximale Konzentration präferieren, sind die Investoren der Senior und Mezzanine Tranchen bei der geringst möglichen Konzentration am besten gestellt.

Für die Managementvergütung ergibt sich aus Tabelle 7, dass diese wie die Equity Tranche einen positiven Zusammenhang mit der Industriekonzentration aufweist und ihren höchsten Wert von 18,63 Mio. € bei Zugrundelegung des am stärksten konzentrierten Portfolios erzielt. Hierbei reagieren die drei Vergütungsbestandteile unterschiedlich auf eine Veränderung der Portfoliokonzentration. Der Wert der Senior Fee wird wie der der Subordinated Fee durch eine Verringerung der Konzentration positiv beeinflusst, wobei ihre Sensitivität gegenüber der Konzentration nur sehr gering ist. Die Subordinated und die Incentive Fee weisen dagegen aufgrund ihrer Nachrangstellung einen stärkeren Zusammenhang mit der Konzentration auf, der sich jedoch in der Richtung unterscheidet. So sinkt der Wert der Subordinated Fee mit zunehmender Konzentration, wohingegen der Wert der Incentive Fee, gleichermaßen wie der der Equity Tranche, ansteigt. Die Incentive Fee zeigt dabei im Vergleich eine deutlich höhere Wertsensitivität, woraus sich für die Gesamtvergütung des Managers insgesamt ein positiver Zusammenhang mit der Portfoliokonzentration ergibt. Folglich besitzt der CDO-Manager einen Anreiz, die Konzentration des Pools, im Interesse

⁷⁵Ein Anstieg der Asset-Korrelation wirkt sich gleichermaßen auf die Portfolioverlustverteilung aus wie eine Erhöhung der Industriekonzentration. In beiden Fällen wird bei gleich bleibendem Mittelwert Wahrscheinlichkeitsmasse an die Verteilungsränder verschoben.

⁷⁶Vgl. hierzu Krahnen / Wilde (2008), S. 12-13.

Tabelle 8: Die Tabelle zeigt die Risikocharakteristika der CDO-Tranchen und des Asset Pools in Abhängigkeit der Industriekonzentration. Es werden folgende Statistiken der Simulationen berichtet: Mittelwert sowie Standardabweichung (SD) der Verlustrate, Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) und durchschnittliche Loss Given Default (LGD). Die 1. Spalte gibt die Anzahl der Industrien an, denen die Kredite zugeordnet sind, die 2. Spalte die Tranche und die 3. Spalte die Größe der Tranche. Die jeweils letzte Zeile zeigt die Kennzahlen für den Asset Pool.

Anzahl Industrien	Tranche	Größe	Mittelwert Verlustrate	SD Verlustrate	PD	LGD
30	AAA	69,80%	0,00%	0,09%	0,07%	2,66%
	AA	2,76%	0,12%	3,11%	0,19%	61,97%
	A	2,40%	0,30%	5,03%	0,46%	65,79%
	BBB	4,88%	1,13%	9,01%	2,28%	49,70%
	BB	6,37%	5,52%	18,77%	11,45%	48,17%
	B	5,20%	16,73%	29,86%	30,74%	54,41%
	FLP	8,59%	82,48%	18,31%	100,00%	82,48%
	Asset Pool	100,00%	18,75%	5,73%	100,00%	18,75%
25	AAA	69,80%	0,00%	0,11%	0,08%	3,03%
	AA	2,76%	0,13%	3,33%	0,21%	63,06%
	A	2,40%	0,32%	5,24%	0,49%	66,42%
	BBB	4,88%	1,17%	9,19%	2,37%	49,54%
	BB	6,37%	5,66%	19,02%	11,73%	48,29%
	B	5,20%	16,87%	30,00%	30,80%	54,79%
	FLP	8,59%	82,42%	18,42%	100,00%	82,42%
	Asset Pool	100,00%	18,76%	5,77%	100,00%	18,76%
20	AAA	69,80%	0,00%	0,13%	0,09%	3,00%
	AA	2,76%	0,15%	3,60%	0,23%	65,76%
	A	2,40%	0,36%	5,53%	0,52%	68,63%
	BBB	4,88%	1,25%	9,48%	2,48%	50,46%
	BB	6,37%	5,77%	19,27%	11,82%	48,83%
	B	5,20%	17,08%	30,17%	31,05%	55,02%
	FLP	8,59%	82,30%	18,58%	100,00%	82,30%
	Asset Pool	100,00%	18,76%	5,84%	100,00%	18,76%
15	AAA	69,80%	0,00%	0,16%	0,09%	4,05%
	AA	2,76%	0,16%	3,64%	0,25%	65,40%
	A	2,40%	0,39%	5,75%	0,60%	65,43%
	BBB	4,88%	1,38%	10,05%	2,67%	51,68%
	BB	6,37%	6,11%	19,87%	12,31%	49,68%
	B	5,20%	17,37%	30,44%	31,27%	55,55%
	FLP	8,59%	82,10%	18,82%	100,00%	82,10%
	Asset Pool	100,00%	18,76%	5,94%	100,00%	18,76%
10	AAA	69,80%	0,00%	0,19%	0,13%	3,83%
	AA	2,76%	0,22%	4,31%	0,34%	64,62%
	A	2,40%	0,52%	6,67%	0,76%	68,35%
	BBB	4,88%	1,64%	11,06%	3,03%	54,24%
	BB	6,37%	6,70%	20,81%	13,14%	50,96%
	B	5,20%	18,06%	31,02%	31,93%	56,56%
	FLP	8,59%	81,70%	19,36%	100,00%	81,70%
	Asset Pool	100,00%	18,76%	6,16%	100,00%	18,76%
5	AAA	69,80%	0,01%	0,32%	0,28%	4,20%
	AA	2,76%	0,47%	6,31%	0,70%	66,84%
	A	2,40%	1,98%	9,26%	1,37%	71,89%
	BBB	4,88%	2,59%	14,05%	4,44%	58,23%
	BB	6,37%	8,31%	23,48%	15,11%	55,01%
	B	5,20%	19,43%	32,19%	32,90%	59,04%
	FLP	8,59%	80,61%	20,73%	100,00%	80,61%
	Asset Pool	100,00%	18,76%	6,75%	100,00%	18,76%

der Equity Investoren und gegen das Interesse der Investoren der vorrangigen Tranchen, im Rahmen seines Handlungsspielraums zu maximieren.

Dieses Ergebnis ist gegenüber Änderungen der angenommenen Vergütungsstruktur robust. Zum einen geht von der Höhe der Senior Fee aufgrund der sehr geringen Wertsensitivität gegenüber der Portfoliokonzentration keine bzw. eine zu vernachlässigende Anreizwirkung für den CDO-Manager aus. Zum anderen ist die Wertsensitivität der Incentive Fee deutlich höher als die der Subordinated Fee, so dass auch bei Annahme einer sehr hohen Subordinated Fee in Verbindung mit einer sehr geringen Incentive Fee der mit einer Steigerung der Konzentration verbundene Wertzuwachs der Incentive Fee die gleichzeitige Wertminde-
rung der Subordinated Fee übersteigt. So weist die Gesamtvergütung auch dann einen positiven Zusammenhang mit der Konzentration des Asset Pools auf, wenn von einer Subordinated Fee von 0,6% p.a. und einer Incentive Fee von 10% mit IRR-Hurdle von 15% ausgegangen wird.⁷⁷

Auch bei einer Beteiligung des CDO-Managers an der Equity Tranche ändern sich die Ergebnisse hinsichtlich dessen Konzentrationswahl nicht. In diesem Fall würde sich der Risikoanreiz des Managers sogar verstärken, da der Wert der Equity Tranche wie auch die Gesamtvergütung einen positiven Zusammenhang mit der Konzentration aufweist. Es lässt sich schließen, dass in gemanagten CDO-Transaktionen für den Asset Manager unabhängig von einer Beteiligung an der Equity Tranche ein Risikoanreiz in Bezug auf die Konzentration des Referenzpools besteht. Somit kommt es zwischen diesem und den Investoren der Debt Tranchen zu einem Anreizkonflikt, von dem insbesondere die Investoren der Mezzanine Tranchen betroffen sind, da die Wertsensitivität der Mezzanine Tranchen gegenüber der Portfoliokonzentration die der Senior Tranche(n) übersteigt. Auch das in Bezug auf die Portfoliokonzentration bestehende Anreizproblem kann durch die Beschränkung des Handlungsspielraums des Managers abgemildert werden. So lassen sich die für die Senior und Mezzanine Tranchen resultierenden Wertverluste durch die Festlegung von Konzentrationshöchstgrenzen oder die Vorgabe eines minimalen Diversifikationsgrades begrenzen.

⁷⁷Diese Berechnung basiert auf einer Senior Fee von 0,15% p.a. Eine Subordinated Fee von 0,6% p.a. ist im Vergleich zu den in der Praxis üblichen Werten als sehr hoch einzuordnen, eine Incentive Fee von 10% mit IRR-Hurdle von 15% als sehr gering. So weisen beispielweise die in der Studie von FitchRatings (2008b) untersuchten CLO-Transaktionen maximal eine Subordinated Fee von 0,55% p.a. auf. Die in der Praxis typischerweise vereinbarten Anreizgebühren sehen eine Höhe von 20% und eine IRR-Schwelle von 12% vor. Vgl. FitchRatings (2008b), S. 21. Durch Annahme einer höheren Subordinated Fee wird wiederum die Tranchierung sowie die Credit Spreads der Tranchen beeinflusst. In Analogie zu den in Fußnote 72 beschriebenen Einflusses der Subordinated Fee auf die Tranchierung der Transaktion führt eine Steigerung der Subordinated Fee zu einer Verringerung der Größen der Debt Tranchen und zu einer Erhöhung der Größe der Equity Tranche, da sich während der Laufzeit weniger Mittel im Reserve Account ansammeln und somit der Risikopuffer zur Deckung fehlender Zins- und Tilgungszahlungen des Pools geringer ausfällt. Bei Annahme einer Subordinated Fee von 0,6% p.a. und einer Senior Fee von 0,15% resultiert gemäß der in Kapitel 4.4 dargestellten Tranchierungsmethodik folgende Tranchengrößen: 69,10% (AAA), 2,76% (AA), 2,38% (A), 4,85% (BBB), 6,34% (BB), 5,17% (B) und 9,39% (FLP).

5.3 Bestimmung der Recovery Rate der Kredite durch den Manager

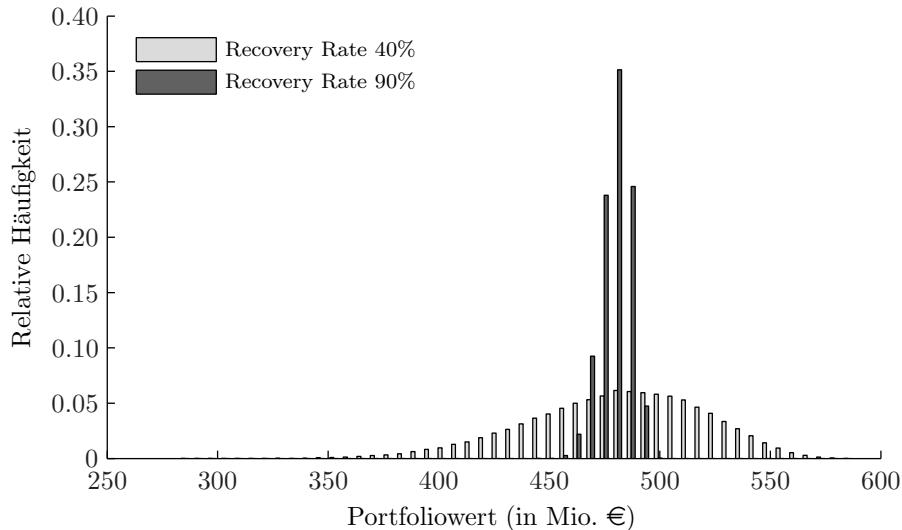
Neben der Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite und der Portfoliokonzentration kann der CDO-Manager seine Kreditauswahl nach der Recovery Rate der Kredite treffen. Im Folgenden stehen diesem wiederum sechs Referenzportfolios mit einem Wert von jeweils 480 Mio. € zum Erwerb zur Verfügung, die sich in der Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite unterscheiden. Für die Kredite der Portfolios werden folgende Wiedergewinnungsquoten unterstellt: 90%, 80%, 70%, 60%, 50% bzw. 40%, wobei die mit diesen verbundenen Credit Spreads der Kredite in Tabelle 1 des Kapitels 4.2 angegeben sind. Die Ausfallwahrscheinlichkeit und die Konzentration der Referenzportfolios sind identisch und werden auf den für die Tranchierung angenommenen Werten gehalten. Demnach verfügen die Kredite über ein Rating von B und sind insgesamt fünf Industrien zugeordnet.⁷⁸

Wie im Hinblick auf die Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit besteht für den CDO-Manager bei der Wahl der Recovery Rate der Kredite der Trade-Off zwischen dem Risiko und den Zinszahlungen des Portfolios, da mit einer hohen Recovery Rate zwar ein geringer erwarteter Verlust verbunden ist, dieser allerdings auch mit niedrigen Zinszahlungen einhergeht. Abbildung 5 zeigt die beiden Endwertverteilungen der Kreditportfolios, deren Kredite eine Recovery Rate von 80% und 40% aufweisen. Durch eine Änderung der Wiedergewinnungsquote der unterlegten Kredite wird wie durch eine Änderung der PD und der Konzentration nur die Standardabweichung der Endwertverteilung beeinflusst, der Mittelwert der Verteilung bleibt aufgrund der für die Kredite angenommenen Par Spreads unverändert. Eine Erhöhung der Recovery Rate hat, wie aus Abbildung 5 zu erkennen ist, aufgrund der sinkenden mittleren Verluste eine Verringerung der Volatilität der Endwertrealisationen zur Folge.

Die Simulationsergebnisse für die unter den verschiedenen Referenzportfolios zu erwartenden Tranchenwerte sowie Managementvergütung sind in Tabelle 9 berichtet. Für die Debt Tranchen und die Equity Tranche ergibt sich wiederum ein divergierender Zusammenhang mit dem Risiko des zugrunde liegenden Asset Pool. Die Debt Tranchen weisen einen positiven Zusammenhang mit der Wiedergewinnungsrate der Kredite auf, die Equity Tranche einen negativen. Für die Debt Tranchen zeigt sich, dass deren Werte solange mit steigender Recovery Rate der Kredite zunehmen, bis die Ausfallwahrscheinlichkeit der jeweiligen Tranche Null erreicht, wie es für die AAA- bis A-Tranche bei Zugrundelegung einer Recovery Rate von 70% und für die BBB-Tranche bei der Recovery Rate von 80% der Fall ist. An diesem Punkt haben die Tranchen ihren jeweiligen Maximalwert erreicht und nehmen bei einer weiteren Erhöhung der Recovery Rate nicht mehr im Wert zu. Die

⁷⁸Für die Verteilung der Kredite über die Industrien wird wiederum bei jedem Referenzportfolio eine Gleichverteilung angenommen. Das in Bezug auf die Recovery Rate risikoreichste Portfolio kommt dem der Tranchierung zugrunde gelegten Worst Case Portfolio gleich, weshalb im Folgenden weiterhin die Tranchengrößen des Kapitels 4.4 angewandt werden können.

Abbildung 5: Die Abbildung zeigt die Veränderung der Endwertverteilung des Referenzportfolios bei Variation der Recovery Rate der unterlegten Kredite. Abgebildet sind die Endwertverteilungen der Portfolios, deren Kredite eine Recovery Rate von 80% und 40% besitzen. Die Kredite der Portfolios sind jeweils 5 Industrien zugeordnet und verfügen über ein Rating von B.



B-Tranche besitzt hingegen wie die Equity Tranche ein eindeutiges Maximum, welches sie bei Wahl des Portfolios mit der höchsten Wiedergewinnungsquote der unterlegten Kredite erreicht. Die Risikoeigenschaften der Tranchen bei Zugrundelegung der verschiedenen Referenzportfolios sind in Tabelle 10 angegeben. Es wird deutlich, dass die mittleren Verlustraten der Debt Tranchen mit sinkender Recovery Rate der Kredite zunehmen, was sowohl auf die steigenden Ausfallwahrscheinlichkeiten als auch auf die steigenden LGDs der Tranchen zurückzuführen ist. Die Debt Tranchen profitieren wie auch im Fall der PD nicht von den höheren Zinszahlungen, die mit einer höheren Portfolioqualität verbunden sind, da ihre jeweils maximal zu erzielenden Endwerte nicht durch den Excess Spread beeinflusst werden.

Im Gegensatz dazu fließt der nach Bedienung der Zins- und Tilgungsverpflichtungen der Debt Tranchen verbleibende Excess Spread an die Equity Tranche. So nimmt der Mittelwert der an diese Tranche fließenden Zahlungen mit sinkender Recovery Rate zu, obwohl die durchschnittliche Verlustrate des Referenzportfolios steigt.⁷⁹ Die mit einer geringeren Recovery Rate verbundene höhere Volatilität der Zahlungen des Pools wirkt sich folglich wertsteigernd auf die Equity Tranche aus. Es lässt sich festhalten, dass - wie auch hinsichtlich der PD und der Konzentration des Referenzportfolios - eine Interessensdivergenz zwi-

⁷⁹In Tabelle 10 ist zu erkennen, dass der Mittelwert der Verlustrate sowie die durchschnittliche LGD der Equity Tranche mit sinkender Recovery Rate steigt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der maximal erzielbare Endwert der Equity Tranche mit sinkender Recovery Rate aufgrund der steigenden Zinszahlungen der unterlegten Kredite zunimmt und sich somit die Berechnung der Verlustrate sowie der LGDs bei einer geringeren Recovery Rate auf einen höheren „Endwert der vertraglichen Ansprüche“ bezieht. Der gleiche Zusammenhang gilt für die mittlere Verlustrate und die LGD des Asset Pools. Vgl. hierzu die Ausführungen zur Berechnung der Verlustrate des Pools und der Tranchen in Kapitel 4.3.

Tabelle 9: Die Tabelle zeigt die Werte der Managementvergütung und der CDO-Tranchen in Abhängigkeit der Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite (in Mio. €). Der Wert der Senior, Subordinated (Subord.) und Incentive Fee wird in der 2. bis 4. Spalte berichtet, der Wert der Gesamtvergütung (Σ) in der 5. Spalte und die Tranchenwerte in der 6. bis 12. Spalte. Die Tranche und die Tranchengröße sind in der 2. und 3. Zeile angegeben. Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20%, die ab einer internen Verzinsung der Equity Tranche (FLP) von 8% gezahlt wird. Die unterlegten Kredite sind jeweils 5 Industrien zugeordnet und verfügen über ein Rating von B. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

Asset Pool	Managementvergütung					CDO-Tranchen					
	Recovery Rate	Senior 0,15%	Subord. 0,45%	Incentive 8%/20%	Σ	AAA 69,80%	AA 2,76%	A 2,40%	BBB 4,88%	BB 6,37%	B 5,20%
0,9	4,953	14,714	0,000	19,667	335,088	13,332	11,627	24,041	33,326	30,960	11,959
0,8	4,866	13,926	0,002	18,795	335,088	13,332	11,627	24,041	33,324	30,192	13,601
0,7	4,780	13,892	0,092	19,764	335,088	13,332	11,627	24,037	33,066	28,285	15,800
0,6	4,693	13,569	0,337	18,599	335,088	13,331	11,623	23,979	32,405	26,900	18,075
0,5	4,606	13,280	0,688	18,574	335,082	13,319	11,594	23,774	31,504	25,804	20,349
0,4	4,519	13,012	1,103	18,634	335,048	13,270	11,512	23,419	30,556	24,946	22,614

schen den Investoren der Equity Tranche und denen der Debt Tranchen existiert. Während die Investoren der Debt Tranchen das Portfolio mit einer möglichst hohen Recovery Rate der unterlegten Kredite präferieren, bevorzugen die Equity Investoren das Portfolio mit einer möglichst geringen Recovery Rate. Hierbei sind die Investoren wiederum aufgrund der mit sinkendem Rang einer Tranche steigenden Wertsensitivität gegenüber dem Portfoliorisiko umso stärker von einer ihren Präferenzen entgegengesetzten Portfoliowahl des CDO-Managers betroffen, je geringer der Rang einer Tranche im Cashflow-Wasserfall ist.

Im Hinblick auf die Portfoliowahl des CDO-Managers zeigt sich, dass dieser seine Gesamtvergütung durch Wahl des Portfolios maximiert, dessen Kredite die höchste Recovery Rate besitzen. Folglich besteht bei der angenommenen Vergütungsstruktur für den Manager kein Risikoanreiz. Die Senior und die Subordinated Fee werden von der Recovery Rate der Kredite wie auch von der PD und der Konzentration unterschiedlich beeinflusst als die Incentive Fee. Die beiden Vergütungskomponenten weisen wie die Debt Tranchen einen positiven Zusammenhang mit der Recovery Rate auf, wobei die Subordinated Fee eine höhere Wertsensitivität gegenüber der Recovery Rate besitzt. Die Senior Fee wird als Position mit der höchsten Priorität nie, d.h. auch nicht bei Zugrundelegung der Recovery Rate von 40%, von Verlusten des Referenzportfolios betroffen. Ihr Wert steigt dennoch mit zunehmender Recovery Rate, da diese wie auch die Ausfallwahrscheinlichkeit der Kredite das Portfoliovolumen während der Laufzeit, auf welche sich die Senior Fee bezieht, determiniert. Im Gegensatz dazu schlagen die Verluste des Referenzportfolios bis zur Subordinated Fee als stark subordinierte Position durch. Erwirbt der CDO-Manager Kredite mit höherer Recovery Rate, steigt der Wert der Subordinated Fee nicht nur aufgrund des im Durchschnitt höheren Portfoliovolumens, sondern auch aufgrund der sinkenden Verlustrate der Vergütungskomponente. Im Gegensatz zur Senior und Subordinated Fee steigt der Wert der Incentive Fee mit abnehmender Recovery Rate, da durch eine höhere

Tabelle 10: Die Tabelle zeigt die Risikocharakteristika der CDO-Tranchen und des Asset Pools in Abhängigkeit der Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite. Es werden folgende Statistiken der Simulationen berichtet: Mittelwert sowie Standardabweichung (SD) der Verlustrate, Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) und durchschnittliche Loss Given Default (LGD). Die 1. Spalte gibt die Recovery Rate der Kredite an, die 2. Spalte die Tranche und die 3. Spalte die Größe der Tranche. Die jeweils letzte Zeile zeigt die Kennzahlen für den Asset Pool.

Recovery Rate	Tranche	Größe	Mittelwert Verlustrate	SD Verlustrate	PD	LGD
0,9	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BB	6,37%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	B	5,20%	0,00%	0,15%	0,02%	8,77%
	FLP	8,59%	60,05%	20,59%	100,00%	60,05%
Asset Pool		100,00%	3,71%	1,33%	100,00%	3,71%
0,8	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BB	6,37%	0,01%	0,37%	0,05%	12,13%
	B	5,20%	2,48%	8,91%	12,65%	19,62%
	FLP	8,59%	71,90%	21,83%	100,00%	71,90%
Asset Pool		100,00%	7,15%	2,57%	100,00%	7,15%
0,7	AAA	69,80%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	AA	2,76%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	A	2,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-
	BBB	4,88%	0,02%	0,86%	0,06%	27,01%
	BB	6,37%	0,78%	5,90%	3,00%	26,00%
	B	5,20%	8,64%	20,60%	22,50%	38,41%
	FLP	8,59%	76,24%	21,53%	100,00%	76,24%
Asset Pool		100,00%	10,35%	3,73%	100,00%	10,35%
0,6	AAA	69,80%	0,00%	0,02%	0,01%	1,67%
	AA	2,76%	0,01%	0,94%	0,02%	64,36%
	A	2,40%	0,03%	1,62%	0,06%	57,22%
	BBB	4,88%	0,26%	3,94%	0,69%	37,23%
	BB	6,37%	2,76%	12,61%	7,18%	38,52%
	B	5,20%	13,11%	26,23%	27,35%	47,95%
	FLP	8,59%	78,43%	21,20%	100,00%	78,43%
Asset Pool		100,00%	13,34%	4,80%	100,00%	13,34%
0,5	AAA	69,80%	0,00%	0,11%	0,05%	3,52%
	AA	2,76%	0,09%	2,77%	0,17%	57,21%
	A	2,40%	0,28%	4,79%	0,43%	64,15%
	BBB	4,88%	1,11%	8,93%	2,23%	49,84%
	BB	6,37%	5,47%	18,67%	11,44%	47,81%
	B	5,20%	16,66%	29,80%	30,61%	54,41%
	FLP	8,59%	79,74%	20,94%	100,00%	79,74%
Asset Pool		100,00%	16,14%	5,81%	100,00%	16,14%
0,4	AAA	69,80%	0,01%	0,32%	0,28%	4,20%
	AA	2,76%	0,47%	6,31%	0,70%	66,84%
	A	2,40%	0,98%	9,26%	1,37%	71,89%
	BBB	4,88%	2,59%	14,05%	4,44%	58,23%
	BB	6,37%	8,31%	23,48%	15,11%	55,01%
	B	5,20%	19,43%	32,19%	32,90%	59,04%
	FLP	8,59%	80,61%	20,73%	100,00%	80,61%
Asset Pool		100,00%	18,76%	6,75%	100,00%	18,76%

Tabelle 11: Die Tabelle stellt den Wert der Managementvergütung in Abhängigkeit der Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite für verschiedene Höhen der Subordinated Fee (Panel A) und der IRR-Hurdle der Incentive Fee (Panel B) dar (in Mio. €). Die Kredite verfügen über ein Rating von B und sind insgesamt 5 Industrien zugeordnet. Die Berechnung des Anteils der Incentive Fee an der Gesamtvergütung basiert auf den Werten der Senior, Subordinated und Incentive Fee, die sich bei Zugrundelegung des Portfolios aus Krediten mit einer Recovery Rate von 40% ergeben. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

PANEL A: Variation der Subordinated Fee							
Senior Fee	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Subordinated Fee	0,40%	0,35%	0,30%	0,25%	0,20%	0,15%	0,10%
Subordinated Fee	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%	8%/20%
Anteil Incentive Fee an Gesamtvergütung	6,42%	7,01%	7,72%	8,59%	9,68%	11,09%	12,97%
Recovery Rate	Managementvergütung						
0,9	18,031	16,395	14,756	13,118	11,479	9,842	8,208
0,8	17,386	15,920	14,383	12,814	11,231	9,644	8,054
0,7	17,226	15,687	14,146	12,605	11,062	9,518	7,974
0,6	17,096	15,592	14,088	12,582	11,076	9,569	8,061
0,5	17,102	15,629	14,156	12,682	11,207	9,732	8,257
0,4	17,190	15,746	14,301	12,856	11,410	9,964	8,518
PANEL B: Variation des IRR-Hurdle der Incentive Fee							
Senior Fee	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
Subordinated Fee	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
Subordinated Fee	7%/20%	6%/20%	5%/20%	4%/20%	3%/20%	2%/20%	1%/20%
Anteil Incentive Fee an Gesamtvergütung	6,71%	7,50%	8,28%	9,06%	9,81%	10,53%	11,23%
Recovery Rate	Managementvergütung						
0,9	19,667	19,667	19,667	19,667	19,667	19,669	19,674
0,8	18,801	18,813	18,834	18,867	18,912	18,969	19,039
0,7	18,814	18,877	18,951	19,037	19,133	18,237	19,347
0,6	18,696	18,802	18,918	19,040	19,167	19,298	19,430
0,5	18,706	18,844	18,987	19,133	19,281	19,427	19,572
0,4	18,792	18,953	19,115	19,277	19,438	19,595	19,750

Volatilität der Endwerte die Wahrscheinlichkeit der Erreichung der IRR-Hurdle zunimmt. Sie weist allerdings eine im Vergleich zur Senior und Subordinated Fee geringere Wertsensitivität gegenüber der Wiedergewinnungsquote der Kredite auf, woraus sich insgesamt für die Gesamtvergütung ein positiver Einfluss der Recovery Rate ergibt. Folglich besitzt der Asset Manager im Hinblick auf die Recovery Rate keinen Risikoanreiz und wählt bei der Zusammenstellung des Asset Pools Kredite mit einer möglichst hohen Recovery Rate, womit er im Interesse der Investoren der Debt Tranchen und gegen das Interesse der Equity Investoren handelt.

Die Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse bezüglich der angenommenen Vergütungsstruktur zeigt, dass der Portfoliomanager nur dann einen Anreiz zur Minimierung der Recovery Rate der unterlegten Kredite besitzt, wenn eine deutlich geringere Subordinated Fee und/oder eine deutlich höhere Incentive Fee als im Referenzfall festgelegt wird. Die sich bei Variation der Höhe der Subordinated Fee (Panel A) und der IRR-Hurdle der Incentive Fee (Panel B) ergebenden Werte der Managementvergütung sind in Tabelle 11

dargelegt.⁸⁰ So besitzt der Manager bei unveränderter Senior und Incentive Fee erst ab einer Subordinated Fee von weniger als 19% einen Anreiz, das Portfolio mit der geringsten Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite zu wählen. Wird dagegen die IRR-Hurdle der Incentive Fee verringert und die Senior und Subordinated Fee auf 0,15% p.a. bzw. 0,45% p.a. konstant gehalten, kehren sich die Präferenzen des Managers bei einem Schwellenwert von ungefähr 1% um.

Ist der Manager an der Equity Tranche beteiligt, kommt es unter der im Referenzfall angenommenen Vergütung bereits bei einem Anteil an der Equity Tranche von 11% zu einem Risk Shifting-Problem. Tabelle 12 zeigt für unterschiedlich hohe Beteiligungen an der Equity Tranche die Gesamtergebnisse des Managers, die sich unter den zur Wahl stehenden Referenzportfolios ergeben. Wie auch bei der Analyse der Bestimmung der PD der Referenzkredite festgestellt wurde, stellt eine Beteiligung an der Equity Tranche eine kritische Einflussgröße für die Präferenzordnung des Asset Managers bezüglich dem Portfoliorisiko dar. Solange der Manager keinen oder nur sehr geringen Anteil an der Equity Tranche hält, besteht für diesen kein Anreiz, Kredite mit geringer Recovery Rate zu erwerben. Ist der Manager hingegen mit einem signifikanten Anteil an der Equity Tranche beteiligt und/oder nimmt die Incentive Fee im Vergleich zur Subordinated Fee einen vergleichsweise hohen Anteil an, kann es zu einem Risikoanreiz des Managers kommen, den die Investoren der Debt Tranchen, insbesondere die der Mezzanine Tranchen, bei ihrer Investitionsentscheidung berücksichtigen müssen. Folglich kommt es in Bezug auf die Festlegung der Wiedergewinnungsquote durch den CDO-Manager entweder zu einem Anreizkonflikt mit den Investoren der Debt Tranchen oder mit den Investoren der Equity Tranche. Zur Begrenzung der aus einem Risk Shifting-Anreiz des Managers resultierenden Wertverluste der Debt Tranchen kann für die durchschnittliche Recovery Rate der Kredite ein Mindestwert vorgegeben werden. Die Auswirkungen des Anreizkonflikts zwischen dem Manager und den Equity Investoren können dagegen durch die Festlegung eines minimalen Durchschnittsspreads bzw. -kupons der Kredite abgeschwächt werden.

5.4 Einfluss der Transaktionsstruktur auf die Kreditauswahl des Managers

Die Strukturierung einer Verbriefungstransaktion beeinflusst die Verteilung der eingehenden Cashflows auf die verschiedenen Tranchen und hat somit Einfluss auf die von den Investoren und den Manager erzielbaren Ergebnisse. Folglich besteht die Möglichkeit, dass Modifikationen im Wasserfallprinzip beispielsweise durch Vereinbarung zusätzlicher Sicherungsmaßnahmen die Ergebnisse in Bezug auf die Gestaltung der Risikoeigenschaften des

⁸⁰Vgl. hierzu die Ausführungen in Fußnote 72 zum Einfluss der Höhe der Subordinated Fee auf die Tranchierung der Transaktion.

Tabelle 12: Die Tabelle zeigt das Gesamtergebnis des CDO-Managers in Abhängigkeit der Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite für verschiedene Höhen der Beteiligung des Managers an der Equity Tranche (in Mio. €). Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20% mit IRR-Hurdle von 8%. Die unterlegten Kredite sind jeweils 5 Industrien zugeordnet und verfügen über ein Rating von B. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

Anteil an Equity Tranche	5,00%	10,00%	15,00%	20,00%	25,00%
Recovery Rate	Gesamtergebnis CDO-Manager				
0,9	20,265	20,863	21,461	22,059	22,657
0,8	19,475	20,155	20,835	21,516	22,196
0,7	19,554	20,344	21,134	21,924	22,714
0,6	19,503	20,407	21,311	22,214	23,118
0,5	19,592	20,609	21,626	22,644	23,661
0,4	19,765	20,896	22,026	23,157	24,288

Referenzportfolios durch den Manager verändern. Daher wird im Folgenden die zuvor für den Manager ermittelte Portfoliowahl auf ihre Robustheit hinsichtlich der angenommenen Subordinationsstruktur getestet. Hierzu werden zwei Modifikationen im Wasserfallprinzip der Transaktion durchgeführt und deren Auswirkungen auf die Tranchen- sowie Vergütungsendwerte untersucht. Zum einen wird für den Reserve Account eine Obergrenze (Cap) eingeführt, wodurch die Equity Tranche im Gegensatz zu der bisherigen Struktur bereits während der Laufzeit der Transaktion Zahlungen erhält, wenn die im Reserve Account angesammelten Mittel die angenommene Obergrenze überschreiten. Zum anderen werden in den Cashflow-Wasserfall für die Debt Tranchen Overcollateralization Tests (O/C Test) integriert, die an jedem Zahlungstermin erfüllt werden müssen. Bei Nichtbestehen eines Tests wird die jeweilige Tranche sowie die gegenüber dieser vorrangigen Tranchen aus dem Cashflow des Pools gemäß dem Subordinationsprinzip soweit getilgt bis der O/C Ratio der Tranche wieder dem festgelegten Grenzwert entspricht.

Beide Modifikationen des Wasserfallprinzips beeinflussen die Verteilung der aus dem Pool eingehenden Cashflows auf die verschiedenen Tranchen, woraus eine jeweils veränderte Tranchierung des Pools resultiert.⁸¹ Im Falle eines begrenzten Reserve Account werden Zahlungen von den vorrangigen Tranchen, insbesondere von den Mezzanine Tranchen, zur Equity Tranche umverteilt, da sämtliche an den einzelnen Zahlungsterminen über den Cap des Reserve Account hinausgehenden Mittel, die im Falle eines unbegrenzten Reserve Account einbehalten werden, an die Equity Tranche fließen. Im Ergebnis nimmt die Equity Tranche einen höheren und die Summe der Debt Tranchen einen niedrigeren Anteil am Referenzportfolio an, wobei der Anteil der Equity Tranche umso höher ist, je geringer der Cap des Reserve Account gewählt wird.⁸²

⁸¹Durch die Änderung der Tranchengrößen werden wiederum die Tranchen-Spreads beeinflusst. Für die folgenden Simulationen werden die sich bei der jeweiligen Tranchierung ergebenden Par Spreads der Tranchen herangezogen.

⁸²Beispielsweise resultiert bei einem Cap des Reserve Account von 10% des Nominalwerts des Referenzportfolios eine Equity Tranche von 9,24% und Debt Tranchen von 69,93% (AAA), 2,76% (AA), 2,40% (A), 4,88% (BBB), 6,21% (BB) und 4,58% (B), wohingegen bei einem Cap von 5% die Equity

Die Anreize des CDO-Managers hinsichtlich der Wahl der Ausfallwahrscheinlichkeit, der Konzentration sowie der Wiedergewinnungsquote der zugrunde liegenden Assets werden für verschiedene hohe Obergrenzen des Reserve Account überprüft. Es zeigt sich, dass unabhängig von der Spezifikation des Caps dieselben Ergebnisse wie im Fall des unbegrenzten Reserve Accounts resultieren. Der Asset Manager besitzt ausschließlich in Bezug auf die Konzentration des Referenzportfolios einen Risikoanreiz, im Hinblick auf die Ausfallwahrscheinlichkeit und die Recovery Rate der Kredite minimiert er dagegen das Portfoliorisiko. Die Senior und die Subordinated Fee weisen wiederum einen negativen Zusammenhang mit dem Risiko des Referenzportfolios auf, die Incentive Fee einen positiven.⁸³ Hierbei ist der Wert der Incentive Fee c.p. umso geringer, je kleiner der Cap des Reserve Account gewählt wird, da mit einem fallenden Cap die Größe der Equity Tranche steigt und somit der Leverage der Transaktion sinkt, wodurch die Equity Tranche im Durchschnitt eine geringere Rendite erzielt und die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass die für die Incentive Fee erforderliche Mindestverzinsung der Equity Tranche erreicht wird. Für die Wahl der Portfoliokonzentration durch den Manager bedeutet dies, dass mit einem geringerem Cap bzw. niedrigeren Leverage der Transaktion die Risikoanreize des Managers schwächer werden, da dadurch die Wertsensitivität der Gesamtvergütung gegenüber der Portfoliokonzentration sinkt. Die Präferenzen der verschiedenen Investorengruppen werden durch die Einführung eines begrenzten Reserve Account nicht beeinflusst. Während die Investoren der Debt Tranchen im Hinblick auf alle drei Risikogrößen ein minimales Portfoliorisiko präferieren, bevorzugen die Investoren der Equity Tranche das Referenzportfolio mit dem jeweils höchsten Risiko.

Für die Risikoanreize des CDO-Managers ergibt sich ein leicht verändertes Bild, wenn im Wasserfall der Transaktion für die Debt Tranchen O/C Tests angenommen werden. Der Einfachheit halber wird im Folgenden der zugrunde liegende Asset Pool nur in insgesamt vier Tranchen aufgeteilt: drei Debt Tranchen mit einem Rating von AAA, BBB und B sowie eine nicht geratete Equity Tranche.⁸⁴ Für den Wasserfall der jährlichen Zinszahlungen wird angenommen, dass nach Bestehen der O/C Tests der AAA-, BBB- sowie B-Tranche an einem Ausschüttungstermin die Mittel, die nach Begleichung aller gegenüber der Equity Tranche vorrangigen Zahlungsverpflichtungen übrig sind, an die Investoren der Equity Tranche fließen. Die überschüssigen Mittel werden demnach nicht wie in dem ursprünglich

Tranche 14,22% beträgt und die Debt Tranchen 68,11% (AAA), 2,11% (AA), 2,10% (A), 3,67% (BBB), 5,20% (BB) und 4,58% (B). Vgl. in diesem Zusammenhang auch Hein (2008), S. 19 sowie 21-24, die den Einfluss verschieden spezifizierter Reserve Account auf die Tranchierung von CLO-Transaktionen untersucht.

⁸³Das Risiko des Referenzportfolios ist umso höher, je größer die Ausfallwahrscheinlichkeit sowie die Konzentration und je geringer die Recovery Rate der zugrunde liegenden Kredite ist.

⁸⁴Diese Annahme dient lediglich zur Vereinfachung. Sie hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse in Bezug auf die Anreize des CDO-Managers, da die unterste geratete Tranche wiederum ein Rating von B aufweist, wodurch sich die an den Manager fließenden Zahlungen der Senior, Subordinated und Incentive Fee im Vergleich zu der Struktur mit sieben Tranchen nur im geringen Maße beeinflusst werden.

Tabelle 13: Die Tabelle zeigt die Tranchengrößen in Abhängigkeit der für die O/C Tests der Debt Tranchen angenommenen Grenzwerte. Die Berechnungen basieren auf dem Worst Case Portfolio sowie auf einer Senior Fee von 0,15% p.a. und einer Subordinated Fee von 0,45% p.a.

Tranche	OC-Test	Größe	OC-Test	Größe	OC-Test	Größe	OC-Test	Größe
AAA	130%	73,47%	120%	73,39%	120%	72,13%	110%	71,19%
BBB	115%	9,36%	110%	9,22%	110%	8,34%	105%	7,85%
B	105%	8,32%	105%	8,55%	103%	7,31%	102%	6,81%
FLP	-	8,85%	-	8,85%	-	12,22%	-	14,16%

angenommenen Wasserfallprinzip in einem Reserve Account angesammelt, sondern direkt an die Equity Investoren weitergeleitet, wodurch die Equity Tranche wie im Fall eines begrenzten Reserve Account bereits vor Fälligkeit der Transaktion Zahlungen erhält, die von der Höhe des für den O/C Test der B-Tranche gewählten Grenzwerts abhängig sind. So werden im Vergleich zu der zuvor unterstellten Subordinationsstruktur Zahlungen von den Mezzanine Tranchen zur Senior sowie zur Equity Tranche umverteilt, wobei das Ausmaß der Umverteilung von den für die O/C Ratios festgelegten Grenzwerten abhängt. Tabelle 13 legt die Tranchierung des Asset Pools dar, die sich bei verschiedenen Kombinationen der O/C Grenzwerte ergibt.⁸⁵ Es wird deutlich, dass der Anteil der Senior Tranche am Asset Pool umso größer ist, je höher die für die O/C Tests festgelegten Grenzwerte sind. Der Anteil der Equity Tranche hängt dagegen nur von dem Grenzwert des untersten O/C Tests ab und ist umso höher, je geringer dieser gewählt wird.

Im Folgenden werden zunächst die Simulationsergebnisse für den Fall dargelegt, bei welchen die Grenzwerte für die O/C Tests der AAA-, BBB- und B-Tranche 110%, 105% bzw. 102% betragen, bevor anschließend die Robustheit der Ergebnisse in Abhängigkeit dieser Grenzwerte analysiert wird. Tabelle 14 zeigt die sich unter der O/C-Struktur von 110%, 105% und 102% ergebenden Werte der Managementvergütung sowie der CDO-Tranchen für die zur Auswahl stehenden Referenzportfolios, wobei in Panel A die Ausfallwahrscheinlichkeit, in Panel B die Konzentration und in Panel C die Recovery Rate der Kredite variiert werden. Bei Analyse von Panel A und C wird deutlich, dass die Ergebnisse bezüglich der Bestimmung der PD und der Recovery Rate der Kredite den Ergebnissen in Kapitel 5.1 und 5.3 entsprechen. Der Manager minimiert bezüglich beider Variablen das Portfoliorisiko. Allerdings weist die Managementvergütung im Vergleich zum Referenzfall eine höhere Wertsensitivität gegenüber der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate der Kredite auf, was darauf zurückzuführen ist, dass die Subordinated Fee stärker und die Incentive Fee weniger mit dem Risiko des Referenzportfolios schwankt. Demzufolge sind die Ergebnisse hinsichtlich der Wahl der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate gegenüber einer Managementvergütung, bei welcher die Incentive Fee insgesamt einen höheren Anteil an der Gesamtvergütung annimmt, bzw. gegenüber einer möglichen

⁸⁵Die Höhe der Grenzwerte für die O/C Tests der Debt Tranchen von Cashflow CDO-Transaktionen ist von der Art der zugrunde liegenden Assets abhängig und schwankt für Senior Tranchen mit Rating von AAA zwischen 108% und 130% und für Mezzanine Tranchen mit Rating von BBB zwischen 103% und 112%. Siehe Lucas / Goodman / Fabozzi (2006), S. 36.

Tabelle 14: Die Tabelle zeigt den Wert der Managementvergütung sowie der CDO-Tranchen in Abhängigkeit der Ausfallwahrscheinlichkeit (Panel A), der Industriekonzentration (Panel B) und der Wiedergewinnungsquote (Panel C) der zugrunde liegenden Kredite, wenn im Cashflow-Wasserfall der Transaktion für die Debt Tranchen O/C Tests vorliegen (in Mio. €). Die O/C Tests der AAA-, BBB- und B-Tranche weisen Grenzwerte von 110%, 105% und 102% auf. Der Wert der Senior, Subordinated (Subord.) und Incentive Fee wird in der 2. bis 4. Spalte berichtet, der Wert der Gesamtvergütung (Σ) in der 5. Spalte und die Tranchenwerte in der 6. bis 9. Spalte. Die Tranche und die Tranchengröße sind in der 2. und 3. Zeile angegeben. Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20% mit IRR-Hurdle von 8%. Das Rating der Kredite in Panel B und C beträgt B, die Industriekonzentration in Panel A und C 20% (5 Industrien) und die Recovery Rate der Kredite in Panel A und B 40%. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

PANEL A: Wahl der Ausfallwahrscheinlichkeit									
Asset Pool		Managementvergütung				CDO-Tranchen			
Rating	Senior 0,15%	Subord. 0,45%	Incentive 8%/20%	Σ	AAA 71,19%	BBB 7,85%	B 6,81%	FLP 14,16%	
AAA	5,039	15,116	0,000	20,155	341,758	38,268	37,722	42,097	
AA	5,036	15,107	0,000	20,142	341,758	38,268	37,722	42,109	
A	5,031	15,092	0,000	20,123	341,758	38,268	37,722	42,129	
BBB	4,990	14,961	0,000	19,951	341,758	38,268	37,720	42,302	
BB	4,818	14,060	0,000	18,878	341,757	38,247	37,097	44,020	
B	4,519	10,975	0,329	15,823	341,725	37,669	32,669	52,113	

PANEL B: Wahl der Portfoliokonzentration									
Asset Pool		Managementvergütung				CDO-Tranchen			
Anzahl Industrien	Senior 0,15%	Subord. 0,45%	Incentive 8%/20%	Σ	AAA 71,19%	BBB 7,85%	B 6,81%	FLP 14,16%	
30	4,520	11,186	0,167	15,873	341,752	38,024	33,765	50,604	
25	4,520	11,176	0,175	15,870	341,751	38,012	33,702	50,644	
20	4,520	11,156	0,184	15,860	341,749	37,994	33,640	50,742	
15	4,519	11,134	0,196	15,849	341,747	37,966	33,534	50,894	
10	4,519	11,084	0,230	15,833	341,744	37,905	33,280	51,214	
5	4,519	10,975	0,329	15,823	341,725	37,669	32,669	52,113	

PANEL C: Wahl der Recovery Rate									
Asset Pool		Managementvergütung				CDO-Tranchen			
Recovery Rate	Senior 0,15%	Subord. 0,45%	Incentive 8%/20%	Σ	AAA 71,19%	BBB 7,85%	B 6,81%	FLP 14,16%	
0,9	4,953	14,860	0,000	19,813	341,758	38,268	37,722	42,439	
0,8	4,866	14,593	0,000	19,459	341,758	38,268	37,720	42,794	
0,7	4,780	14,064	0,000	18,844	341,758	38,268	37,509	43,621	
0,6	4,693	13,010	0,024	17,727	341,758	38,248	36,414	45,853	
0,5	4,606	11,903	0,129	16,638	341,754	38,095	34,612	48,900	
0,4	4,519	10,975	0,329	15,823	341,725	37,669	32,669	52,113	

Beteiligung des Managers an der Equity Tranche im Vergleich zum Fall ohne Deckungstests robuster. So kehren sich beispielweise die Präferenzen des Managers hinsichtlich der Ausfallwahrscheinlichkeit (Recovery Rate) der Referenzkredite erst bei einer Beteiligung an der Equity Tranche von ca. 44% (42%) um, wohingegen dies ohne O/C Tests bereits bei einer Beteiligung von ca. 14% (11%) der Fall ist.

Für die Portfoliokonzentration (Panel B) zeigt sich, dass sich der in Kapitel 5.2 festgestellte Zusammenhang zwischen der Managementvergütung und der Konzentration des Referenzportfolios bei der angenommenen Struktur der O/C Grenzwerte gerade umkehrt. Sofern der Manager nicht an der Equity Tranche beteiligt ist, besitzt er bei der unterstellten Vergütung keinen Anreiz, die Konzentration des Pools zu maximieren. Die Umkehrung

des Zusammenhangs ist darauf zurückzuführen, dass die Wertsensitivität der Subordinated Fee gegenüber der Konzentration im Vergleich zum Referenzfall gestiegen, während die der Incentive Fee konstant geblieben ist. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass der Manager bereits dann wieder einen Anreiz zur Maximierung der Konzentration des Referenzportfolios besitzt, wenn er mit einem Anteil von nur 4% an der Equity Tranche beteiligt ist oder die Incentive Fee insgesamt einen etwas höheren Anteil an dessen Gesamtvergütung ausmacht.

Für die CDO-Tranchen ergibt sich aus Tabelle 14, dass die Richtungen der Zusammenhänge der Tranchenwerte mit der Ausfallwahrscheinlichkeit, der Konzentration sowie der Wiedergewinnungsquote der Referenzkredite durch die Einführung der O/C Tests nicht beeinflusst werden. Die Investoren der Debt Tranchen präferieren weiterhin jeweils das Referenzportfolio mit dem geringsten Risiko, während die Investoren der Equity Tranche ihr höchstes Ergebnis bei Zugrundelegung des risikoreichsten Referenzportfolios (Worst Case Portfolio) erzielen.

Wie oben bereits aufgezeigt wurde, beeinflusst die Höhe der für die O/C Tests angenommenen Grenzwerte die Tranchierung der Verbriefungstransaktion, welche sich wiederum auf die Wertsensitivität der Managementvergütung gegenüber dem Portfoliorisiko auswirkt. Die Wertsensitivität der Managementvergütung gegenüber dem Portfoliorisiko wird insbesondere durch den für den O/C Test der untersten gerateten Tranche festgelegten Grenzwert beeinflusst, da von diesem die Größe der Equity Tranche abhängt. Es zeigt sich, dass je höher dieser Grenzwert gewählt wird, desto kleiner ist die Equity Tranche und desto höher ist demnach die Wertsensitivität der Gesamtvergütung des Managers gegenüber der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Recovery Rate der Kredite.⁸⁶ Demzufolge ist die Portfoliowahl des Managers hinsichtlich der beiden Variablen umso robuster, je kleiner die Equity Tranche und je größer der Leverage der Transaktion ist.

Hinsichtlich der Portfoliokonzentration zeigt sich, dass, solange der Zusammenhang zwischen der Managementvergütung und der Portfoliokonzentration negativ ist, die Wertsensitivität der Managementvergütung mit steigender Größe der Equity Tranche zunimmt. Dies bedeutet, dass der negative Zusammenhang zwischen der Vergütung und der Konzentration des Referenzportfolios und somit die Anreize des Managers zur Minimierung der Portfoliokonzentration umso stärker sind, je geringer der Leverage der Transaktion ist. Wird die Größe der Equity Tranche hingegen durch Festlegung eines höheren O/C Grenzwerts für die unterste Debt Tranche verringert, ergibt sich, dass sich ab einem bestimmten Punkt der negative Zusammenhang zwischen der Managementvergütung und der Portfoliokonzentration zu einem positiven Zusammenhang umkehrt und der Manager

⁸⁶Der Zusammenhang ist auf die mit sinkender Equity Tranche steigende Wertsensitivität der Subordinated Fee zurückzuführen. Zwar nimmt die Sensitivität der Incentive Fee gegenüber dem Portfoliorisiko ebenfalls mit sinkender Equity Tranche zu, allerdings in einem geringeren Maß als die der Subordinated Fee.

wieder einen Anreiz zur Maximierung der Konzentration besitzt. So besteht für diesen bei der vorliegenden CDO-Transaktion ein Risikoanreiz, wenn für den O/C Ratio der B-Tranche ein Grenzwert von 103% festgelegt wird, woraus eine Equity Tranche von 12,22% resultiert.

So kann bezüglich der Konzentrationswahl des Managers zusammengefasst werden, dass das bestehende Risikoanreizproblem durch die Ausgestaltung von Overcollateralization Tests abgemildert werden kann, es jedoch von der Höhe der Subordinated und der Incentive Fee, der Höhe einer möglichen Eigenkapitalbeteiligung des Managers sowie von dem Leverage der Transaktion abhängt, ob es vollständig gelöst werden kann.

5.5 Einfluss der Risikoeinstellung auf die Kreditauswahl des Managers

Schließlich wird der Einfluss der Risikoeinstellung des CDO-Managers auf die in den Kapiteln 5.1 bis 5.3 ermittelten Ergebnisse getestet. Es wird untersucht, ob und gegebenenfalls wie sich die Portfoliowahl des Managers und die damit verbundenen Anreizprobleme ändern, wenn für den Asset Manager ein risikoaverses Verhalten unterstellt wird. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass der Manager die Alternativen anhand des Erwartungsnutzens (Bernoulli-Nutzens) der unsicheren Ergebnisse bewertet und seine Präferenzen durch die folgende Risikonutzenfunktion U beschrieben sind⁸⁷

$$(8) \quad U(X) = X^\alpha.$$

Hierbei kennzeichnet X die Endvermögensposition und α den Grad der Risikoaversion, wobei $0 < \alpha < 1$ gilt. Die Risikoaversion des Managers ist umso stärker ausgeprägt, je kleiner der Parameter α gewählt wird.⁸⁸ Die Form der Risikonutzenfunktion impliziert eine fallende absolute Risikoaversion sowie eine konstante relative Risikoaversion (CRRA).⁸⁹

⁸⁷Durch die Risikonutzenfunktion (8), die der Klasse der Potenzfunktionen zugeordnet ist, wird ein plausibles und allgemein anerkanntes Risikoaversionsverhalten des Kapitalanlegers abgebildet, da sie den Anforderungen an ökonomisch sinnvolle Risikonutzenfunktionen (Nichtsättigung, Risikoaversion des Anlegers und sinkende absolute Risikoaversion) genügt. Vgl. hierzu Schmidt-von Rhein (1996), S. 259-265, und Elton / Gruber / Brown / Goetzmann (2003), S. 214-220. Zum Erwartungsnutzen- bzw. Bernoulli-Prinzip vgl. Bernoulli (1954). Für einen detaillierten Überblick siehe auch Spremann (2006), S. 509-529, und Bamberg / Coenenberg / Krapp (2008), S. 71-79.

⁸⁸Ein Wert des Parameters α von Eins impliziert ein risikoneutrales Entscheidungsverhalten.

⁸⁹Eine fallende absolute Risikoaversion bedeutet, dass der Anleger den absoluten in risikobehaftete Anlagen investierten Betrag mit steigendem Vermögen erhöht. Eine konstante relative Risikoaversion drückt aus, dass der Anleger bei steigendem Vermögen stets einen konstanten Anteil seines Vermögens in risikobehafteten Anlagen hält. Zu dem Risikomaß der absoluten und der relativen Risikoaversion siehe Pratt (1964) und Arrow (1964). Während eine fallende absolute Risikoaversion als ökonomisch sinnvoll erachtet wird, besteht in der Literatur bezüglich der aus ökonomischer Sicht wünschenswerten Form der relativen Risikoaversion Uneinigkeit. Vgl. hierzu Alexander / Francis (1986), S. 22, Schmidt-von Rhein (1996), S. 260-261, sowie Elton / Gruber / Brown / Goetzmann (2003), S. 218. Neuere Arbeiten der

Die CRRA Risikonutzenfunktion besitzt die vorteilhafte Eigenschaft, dass die Präferenzen des Managers unabhängig von dessen Anfangsvermögen sind, weshalb dieses in der folgenden Betrachtung vernachlässigt werden kann.

Unter Risikoaversion wird der Barwert der Managementvergütung hergeleitet, indem in jedem Simulationslauf die Sicherheitsäquivalente der vom Manager an den einzelnen Ausschüttungsterminen realisierten Zahlungen berechnet und dann mit dem risikofreien Zinssatz auf $t = 0$ diskontiert und über t summiert werden.⁹⁰ Der Barwert der Managementvergütung ergibt sich dann als Erwartungswert der in den einzelnen Simulationsläufen berechneten Vergütungswerte.

Für die Originatoren der Kredite und die Investoren der verschiedenen Tranchen wird weiterhin davon ausgegangen, dass diese ausreichend diversifiziert sind und die Kredite bzw. die emittierten Tranchen risikoneutral bewerten. Daher können bei der zugrunde gelegten Transaktionsstruktur ohne Obergrenze für den Reserve Account und ohne O/C Tests für die Debt Tranchen die in Kapitel 4 ermittelten Werte für die Credit Spreads der Kredite, die Tranchierung und die Credit Spreads der Tranchen herangezogen werden. Somit ergeben sich für die Werte der verschiedenen Tranchen dieselben Ergebnisse wie in den Kapiteln 5.1 bis 5.3, weshalb die Präferenzen der Investoren im Folgenden aus der Betrachtung ausgeblendet werden.

Die Auswahl des Asset Managers bezüglich der PD, der Konzentration sowie der Recovery Rate der Kredite wird für verschiedene Risikoaversionssgrade untersucht. Die entsprechenden Simulationsergebnisse sind in Tabelle 15 dargestellt.⁹¹ Den Berechnungen liegt wiederum eine Senior Fee von 0,15% p.a., eine Subordinated Fee von 0,45% p.a. und eine Incentive Fee von 20% mit IRR-Hurdle von 8% zugrunde. Es wird deutlich, dass sich die Portfoliowahl des Managers durch die Annahme der Risikoaversion nicht beeinflusst wird. So maximiert der Manager auch bei einem hohen Risikoaversionskoeffizienten von 0,9 die Konzentration des Asset Pools und minimiert das Portfoliorisiko in Bezug auf die PD sowie die Recovery Rate der unterlegten Kredite. Allerdings beeinflusst der Grad der Risikoaversion die Wertsensitivität der Managementvergütung gegenüber dem Risiko des Asset Pools. Wie aus Tabelle 15 zu erkennen ist, nimmt die Wertsensitivität der Vergütung gegenüber der PD und der Recovery Rate der Kredite mit steigendem Risikoaversionskoeffizienten zu. Im Gegensatz dazu ist der positive Zusammenhang zwischen der Vergütung und der Portfoliokonzentration umso geringer, je risikoaverser der Manager ist.

experimentellen Forschung zeigen allerdings auf, dass das Entscheidungsverhalten von Anlegern durch die Klasse der CRRA Risikonutzenfunktionen sehr gut beschrieben wird. Siehe Schmidt-von Rhein (1996), S. 525-526.

⁹⁰Das Sicherheitsäquivalent eines zufallsabhängigen Ergebnis X ist das sichere Ergebnis S , bei welchem ein Entscheidungsträger zwischen X und S indifferent ist. Aufgrund der Indifferenz $X \sim S$ und der daraus folgenden Gleichung $U(S) = E[U(X)]$ ergibt sich das Sicherheitsäquivalent in der expliziten Form $S = S(X) = U^{-1}(E[U(X)])$. Vgl. Bamberg / Coenenberg / Krapp (2008), S. 78.

⁹¹Der Risikoaversionskoeffizient der Nutzenfunktion (8) ergibt sich formal aus der Gleichung $RR_A = 1 - \alpha$.

Tabelle 15: Die Tabelle zeigt den Wert der Managementvergütung in Abhängigkeit der Ausfallwahrscheinlichkeit (Panel A), der Industriekonzentration (Panel B) und der Wiedergewinnungsquote (Panel C) der zugrunde liegenden Kredite für verschiedene Risikoaversionsgrade des CDO-Managers (in Mio. €). Die berichtete relative Risikoaversion stellt den Risikoaversionskoeffizienten dar. Die Berechnungen basieren auf einer Senior Fee von 0,15% p.a., einer Subordinated Fee von 0,45% p.a. und einer Incentive Fee von 20% mit IRR-Hurdle von 8%. Das Rating der Kredite in Panel B und C beträgt B, die Industriekonzentration in Panel A und C 20% (5 Industrien) und die Recovery Rate der Kredite in Panel A und B 40%. Zahlen in Fettschrift zeigen den jeweils höchsten Wert an.

PANEL A: Wahl der Ausfallwahrscheinlichkeit					
Relative Risikoaversion	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Rating	Managementvergütung				
AAA	20,155	20,155	20,155	20,155	20,155
AA	20,136	20,136	20,136	20,136	20,135
A	20,082	20,080	20,077	20,074	20,071
BBB	19,285	19,201	19,093	18,951	18,760
BB	18,870	18,809	18,742	18,670	18,592
B	18,517	18,288	18,065	17,852	17,653

PANEL B: Wahl der Portfoliokonzentration					
Relative Risikoaversion	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Anz. Industrien	Managementvergütung				
30	18,230	18,061	17,896	17,736	17,581
25	18,241	18,070	17,903	17,741	17,584
20	18,257	18,082	17,911	17,745	17,586
15	18,286	18,106	17,929	17,758	17,595
10	18,342	18,148	17,959	17,777	17,604
5	18,517	18,288	18,065	17,852	17,653

PANEL C: Wahl der Recovery Rate					
Relative Risikoaversion	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Recovery Rate	Managementvergütung				
0,9	19,658	19,641	19,623	19,603	19,582
0,8	18,769	18,713	18,651	18,583	18,507
0,7	18,737	18,678	18,614	18,545	18,470
0,6	18,552	18,453	18,352	18,248	18,143
0,5	18,495	18,339	18,184	18,031	17,883
0,4	18,517	18,288	18,065	17,852	17,653

Folglich sind die Risikoanreize eines Asset Managers umso schwächer, je stärker dessen Risikoaversion ausgeprägt ist. Dies wird auch bei Variation der Vergütungsstruktur sowie bei Einführung einer Eigenkapitalbeteiligung des CDO-Managers deutlich. Beispielsweise besitzt der Manager bei Annahme eines Risikoaversionskoeffizienten von 0,9 auch dann keinen Risikoanreiz bezüglich der PD und der Recovery Rate der Kredite, wenn bei gleich bleibender Senior und Incentive Fee eine Subordinated Fee von Null angenommen wird oder der Manager zu 100% an der Equity Tranche beteiligt ist.⁹² Bezuglich der Portfoliokonzentration zeigt sich, dass trotz der gesunkenen Wertsensitivität der Vergütung die Ergebnisse gegenüber Änderungen der Vergütungsstruktur weiterhin sehr robust sind.

⁹²Im Gegensatz dazu besteht für einen risikoneutralen Asset Manager bezüglich der PD und der Recovery Rate der Kredite der Anreiz zur Maximierung des Portfoliorisikos, wenn c.p. die Subordinated Fee geringer als 11% p.a. ist oder der Manager einen Anteil von mindestens 14% an der Equity Tranche hält. Vgl. hierzu Kapitel 5.1 und 5.3.

Ein Manager mit Risikoaversionskoeffizienten von 0,9 maximiert beispielsweise auch dann noch die Konzentration des Referenzportfolios, wenn bei gleicher Höhe der Senior Fee und der Incentive Fee die Subordinated Fee 60% und die IRR-Hurdle der Incentive Fee 12% beträgt. Im Ergebnis lässt sich zusammenfassen, dass auch ein risikoaverser CDO-Manager bei der Zusammenstellung des Asset Pools einen Anreiz zur Maximierung der Portfoliokonzentration besitzt, wenn sich die Höhe der Senior, der Subordinated und der Incentive Fee im Rahmen der am Markt vorkommenden Werte bewegt. Dagegen besteht bezüglich der PD und der Recovery Rate der Kredite für einen risikoaversen Manager kein Risikoanreiz, auch wenn der Anteil der Incentive Fee an der Gesamtvergütung vergleichsweise hoch ist oder der Manager einen signifikanten Anteil der Equity Tranche hält.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde anhand simulierter CDO-Transaktionen die für Asset Manager bezüglich der Auswahl der zugrunde liegenden Vermögenswerte bestehenden Risikoanreize untersucht und Anreizkonflikte zwischen diesen und den Investoren der verschiedenen Tranchen identifiziert. Als positive Einflussgrößen für das Risikoverhalten von Managern konnte die Incentive Fee und die Beteiligung an der Equity Tranche identifiziert werden, deren Werte mit steigendem Risiko des Asset Pools zunehmen. Dagegen weisen die Senior und die Subordinated Fee einen negativen Zusammenhang mit dem Risiko des unterlegten Portfolios auf und wirken somit gegen ein Risk Shifting des beauftragten Asset Managers.

Die von CDO-Managern vorzunehmende Kreditauswahl wurde speziell im Hinblick auf die Ausfallwahrscheinlichkeit, die Konzentration und die Wiedergewinnungsquote der zugrunde liegenden Kredite untersucht. Es wurde aufgezeigt, dass ein Asset Manager stets einen Anreiz zur Maximierung der Portfoliokonzentration besitzt, wenn sich die Höhe der Subordinated und der Incentive Fee im Rahmen der am Markt zu beobachtenden Werte bewegt. Dagegen besteht für einen Manager hinsichtlich der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Wiedergewinnungsquote kein Risikoanreiz, sofern das Verhältnis der Incentive Fee zur Gesamtvergütung nicht vergleichsweise hoch ist und der Manager keinen oder nur einen geringen Anteil an der Equity Tranche hält. Ist ein CDO-Manager jedoch mit einem signifikanten Anteil an der Equity Tranche beteiligt, bewirkt dies, dass nicht nur hinsichtlich der Portfoliokonzentration, sondern auch hinsichtlich der PD und der Recovery Rate der Kredite Risikoanreize für den Manager geschaffen werden.

Des Weiteren wurden die Präferenzen der verschiedenen CDO-Investoren bezüglich der drei Risikogrößen ermittelt. Hierbei wurde eine Interessensdivergenz zwischen den Investoren der vorrangigen Tranchen und denen der Equity Tranche nachgewiesen, da die Investoren der Senior und der Mezzanine Tranchen einen Asset Pool mit einem möglichst

geringen Risiko präferieren, während die Equity Investoren an einem möglichst hohen Risiko des Referenzportfolios interessiert sind. Dementsprechend kommt es in einer gemanagten CDO zu einem Anreizkonflikt zwischen dem Asset Manager und den Investoren der vorrangigen Tranchen, wenn der Manager einen Anreiz zur Maximierung des Risikos des Referenzportfolios besitzt. Demgegenüber liegt ein Interessenkonflikt zwischen dem Manager und den Equity Investoren vor, wenn für den Manager kein Risk Shifting-Anreiz besteht. Hierbei erleiden die Investoren einen umso größeren Wertverlust, je geringer die Seniorität der von ihnen gehaltenen Tranche ist, da die Wertsensitivität der Tranchen einer Transaktion mit steigender Subordination zunimmt. So müssen vor allem die Investoren der Mezzanine Tranchen und der Equity Tranche die Anreize von Managern kennen, um ihre Zahlungsbereitschaft für die Wertpapiere entsprechend anpassen zu können.

Schließlich wurde der Einfluss der Subordinationsstruktur und der Risikoeinstellung auf das Risikoverhalten von CDO-Managern getestet. Dabei erwiesen sich die zu der Klasse der Deckungstests zählenden Overcollateralization Tests als geeignete Maßnahme zur Abschwächung bzw. Lösung des Risk Shifting-Problems. Insbesondere der O/C Test der untersten gerateten Tranche spielt bei der Lösung des Problems eine wesentliche Rolle, da durch dessen Grenzwert die an die Equity Tranche fließenden Zahlungen und demnach auch die Zahlungen der Incentive Fee beeinflusst werden. Der für einen CDO-Manager hinsichtlich der Portfoliokonzentration bestehende Risikoanreiz ist umso schwächer, je geringer der Grenzwert für den untersten O/C Test gestaltet wird. Für die Risikoeinstellung des Asset Managers wurde aufgezeigt, dass auch ein stark risikoaverser Manager stets die Portfoliokonzentration maximiert und das Portfoliorisiko bezüglich der PD und der Recovery Rate der Kredite minimiert. Hierbei erwiesen sich die Managementanreize in Bezug auf die PD und die Recovery Rate der Kredite als deutlich robuster gegenüber Veränderungen der Vergütungsstruktur und gegenüber der Annahme einer Beteiligung an der Equity Tranche als im Fall eines risikoneutralen Managers.

Neben der Vergütungsstruktur, der Managementbeteiligung an der Equity Tranche und den Deckungstests stellen die bereits im 2. Kapitel dargelegten Maßnahmen zur Begrenzung des Handlungsspielraums von CDO-Managern ein geeignetes und einfaches Instrument zur Abmilderung eines möglichen Risikoanreizproblems dar. Durch die Festlegung genauer Qualitätsanforderungen und Konzentrationsgrenzen kann die vom Asset Manager vorzunehmende Zusammensetzung des Referenzportfolios zu Beginn aber auch während der Laufzeit gesteuert werden. Diese Vorgaben helfen darüber hinaus den Ratingagenturen und den Investoren, gemanagte CDO-Transaktionen zu beurteilen bzw. zu bewerten, da durch sie das maximal mögliche Risiko des Asset Pools festgelegt ist. Auch die Reputation des Asset Managers wirkt dem Risikoanreizproblem entgegen, da dieser in Arbitrage CDOs eine wesentliche Rolle zukommt. Der Markt für CDOs ist nämlich, worauf auch in der öffentlichen Kritik an diesen Finanzinstrumenten hingewiesen wird, durch starke Informationsasymmetrien gekennzeichnet.

Literatur

- AGRAWAL, Anup ; MANDELKER, Gershon N. (1987): Managerial Incentives and Corporate Investment and Financing Decisions, in: *Journal of Finance*, Jg. 42, S. 823–837.
- AGRAWAL, Anup ; NAGARAJAN, Nandu J. (1990): Corporate Capital Structure, Agency Costs, and Ownership Control: The Case of All-Equity Firms, in: *Journal of Finance*, Jg. 45, S. 1325–1331.
- ALEXANDER, Gordon J. ; FRANCIS, Jack Clark (1986): Portfolio Analysis, 3. Aufl., Englewood Cliffs 1986.
- ARROW, Kenneth J. (1964): The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing, in: *Review of Economic Studies*, Jg. 31, S. 91–96.
- ASHCRAFT, Adam B. ; SCHUERMANN, Til (2008): Understanding the Securitization of Subprime Mortgage Credit, Federal Reserve Bank of New York, Staff Report No. 318, März 2008.
- BAMBERG, Günter ; COENENBERG, Adolf G. ; KRAPP, Michael (2008): Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008.
- BERNOULLI, Daniel (1954): Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk, in: *Econometrica*, Jg. 32, S. 23–36.
- BLACK, Fischer ; SCHOLES, Myron (1973): The Pricing of Options and Corporate Liabilities, in: *Journal of Political Economy*, Jg. 81, S. 637–654.
- BRAUN, Hendryk ; SCHMIDT, Daniel (2005): Qualitative und quantitative Faktoren bei der Analyse von Asset-Backed-Securities, in: Praktiker-Handbuch Asset-Backed-Securities und Kreditderivate: Strukturen, Preisbildung, Anwendungsmöglichkeiten, aufsichtliche Behandlung, hrsg. von Josef Gruber, Walter Gruber und Hendryk Braun, Stuttgart 2005, S. 191–208.
- CARPENTER, Jennifer N. (2000): Does Option Compensation Increase Managerial Risk Appetite?, in: *Journal of Finance*, Jg. 55, S. 2311–2331.
- CIFUENTES, Arturo ; O'CONNOR, Gerard (1996): The Binomial Expansion Method Applied to CBO/CLO Analysis, Moody's Investors Service, Special Report, Dezember 1996.
- CIFUENTES, Arturo ; WILCOX, Christopher (1998): The Double Binomial Method and Its Application to a Special Case of CBO Structures, Moody's Investors Service, Special Report, März 1998.

COLES, Jeffrey L. ; DANIEL, Naveen D. ; NAVEEN, Lalitha (2006): Managerial Incentives and Risk-Taking, in: *Journal of Financial Economics*, Jg. 79, S. 431–468.

DEFUSCO, Richard ; JOHNSON, Robert R. ; ZORN, Thomas S. (1990): The Effect of Executive Stock Option Plans on Stockholders and Bondholders, in: *Journal of Finance*, Jg. 45, S. 617–627.

DERIVATEFITCH (2007): European CLO Asset Manager - Survival of the Fittest, Structured Credit Europe Special Report, Januar 2007.

ELTON, Edwin J. ; GRUBER, Martin J. ; BROWN, Stephen J. ; GOETZMANN, William N. (2003): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 6. Aufl., Hoboken 2003.

FENDER, Ingo ; KIFF, John (2004): CDO Rating Methodology: Some Thoughts on Model Risk and its Implications, Bank for International Settlements, BIS Working Papers No. 163, November 2004.

FITCHRATINGS (2008): Criteria for Reviewing and Rating CDO Asset Managers, CDO Asset Manager Ratings Criteria Report, Oktober 2008.

FITCHRATINGS (2008a): Global Rating Criteria for Corporate CDOs, Global Structured Finance Criteria Report, April 2008.

FITCHRATINGS (2008b): European CLO Asset Managers - Survival of the Fittest: The Return, CDO Asset Manager Special Report, Juli 2008.

FRANKE, Günter ; WEBER, Thomas (2006): Wie werden Collateralized Debt Obligation-Transaktionen gestaltet?, Working Paper, Oktober 2006, unter: http://cofe.uni-konstanz.de/Papers/dp06_08.pdf.

FRANKE, Günter ; HERRMAN, Markus ; WEBER, Thomas (2007): Information Asymmetries and Securitization Design, Working Paper, Dezember 2007, unter: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1107877.

FRANKE, Günter ; KRAHNEN, Jan-Pieter (2008): The Future of Securitization, Center for Financial Studies, CFS Working Paper No. 2008/31, November 2008.

FRANKE, Günter ; WEBER, Thomas (2009): Optimal Tranching in CDO-Transactions, Working Paper, Februar 2009, unter: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1342601.

FRIEND, Irwin ; LANG, Larry H. P. (1988): An Empirical Test of the Impact of Managerial Self-Interest on Corporate Capital Structure, in: *Journal of Finance*, Jg. 43, S. 271–282.

- FROEBA, Mark ; LIOCE, Stephen ; BURGER, David ; YOSHIZAWA, Yuri (2002): Moody's Approach: Preparing CDO Managers for Moody's Operations Reviews, Moody's Investors Service, Rating Methodology, Dezember 2002.
- FU, Yvonne ; Gus, Harris (2003): U.S. High-Yield CDOs: Analyzing the Performance of a Beleaguered CDO Category, Moody's Investors Service, Special Report, Januar 2003.
- GARRISON, Kedran R. (2005): Manager Incentives in Collateralized Debt Obligations, Working Paper, August 2005, unter: <http://ssrn.com/abstract=720481>.
- GIESECKE, Kay (2004): Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction, Working Paper, October 2004, unter: <http://ssrn.com/abstract=479323>.
- GLASSERMAN, Paul (2004): Monte Carlo Methods in Financial Engineering: Stochastic Modelling and Applied Probability, New York 2004.
- GRAU, Reto (2002): Collateralized Debt Obligations (CDO) für den institutionellen Anleger - Teil 1, in: *Absolut Report*, Nr. 12, Dezember 2002.
- GUAY, Wayne R. (1999): The Sensitivity of CEO Wealth to Equity Risk: An Analysis of the Magnitude and Determinants, in: *Journal of Financial Economics*, Jg. 53, S. 43–71.
- HAMERLE, Alfred ; JOBST, Rainer ; SCHROPP, Hans-Jochen (2008): CDOs versus Anleihen: Risikoprofile im Vergleich, in: *RisikoManager*, Heft 22, Oktober 2008.
- HEIN, Julia (2008): Optimization of Credit Enhancements in Collateralized Loan Obligations: The Role of Loss Allocation and Reserve Account, Working Paper, University of Konstanz, Januar 2008.
- HULL, John C. (2006): Options, Futures and Other Derivatives, 6. Aufl., Upper Saddle River 2006.
- JENSEN, Michael C. ; MECKLING, William H. (1976): Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, in: *Journal of Financial Economics*, Jg. 3, S. 305–360.
- JOBST, Andreas (2002): Collateralised Loan Obligations (CLOs) - A Primer, Center for Financial Studies, CFS Working Paper No. 2002/13, Dezember 2002.
- KELLER, Joachim (2008): Agency Problems in Structured Finance - a Case Study of European CLOs, National Bank of Belgium, Working Paper No. 137, August 2008.
- KOTHARI, Vinod (2006): Securitization: The Financial Instrument of the Future, Singapur 2006.

- KRAHNEN, Jan-Pieter ; WILDE, Christian (2006): Risk Transfer with CDOs and Systemic Risk in Banking, Working Paper, Juni 2006, unter: http://www.bis.org/bcbs/events/rtf06krahnen_etc.pdf.
- KRAHNEN, Jan-Pieter ; WILDE, Christian (2008): Risk Transfer with CDOs, Center for Financial Studies, CFS Working Paper No. 2008/15, April 2008.
- LASSALVY, Laurent ; MOGUNOV, Leonid (2009): Moody's Approach to Rating SF CDOs, Moody's Investors Service, Rating Methodology, März 2009.
- LEWELLEN, Katharina (2006): Financing Decisions when Managers are Risk Averse, in: *Journal of Financial Economics*, Jg. 82, S. 551–589.
- LUCAS, Douglas J. ; GOODMAN, Laurie S. ; FABOZZI, Frank J. (2006): Collateralized Debt Obligations: Structures and Analysis, 2. Aufl., Hoboken 2006.
- MERTON, Robert C. (1974): On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates, in: *Journal of Finance*, Jg. 29, S. 449–470.
- PRATT, John W. (1964): Risk Aversion in the Small and in the Large, in: *Econometrica*, Jg. 32, S. 122–136.
- RAJGOPAL, Shivaram ; SHEVLIN, Terry (2002): Empirical Evidence on the Relation between Stock Option Compensation and Risk Taking, in: *Journal of Accounting and Economics*, Jg. 33, S. 145–171.
- ROSS, Stephen A.59 (2004): Compensation, Incentives, and the Duality of Risk Aversion and Riskiness, in: *Journal of Finance*, Jg. 59, S. 207–225.
- RUDOLPH, Bernd ; HOFMANN, Bernd ; SCHABER, Albert ; SCHÄFER, Klaus (2007): Kreditrisikotransfer, Berlin et al. 2007.
- RUDOLPH, Bernd (2008): Lehren aus den Ursachen und dem Verlauf der internationalen Finanzkrise, in: *zfbf*, Jg. 60, S. 713–741.
- SCHIEFER, Dirk (2008): Collateralized Debt Obligations (CDOs): Eine empirische Analyse der Bonitätsrisikoprämie auf Finanzmärkten, Bad Soden/Ts. 2008.
- SCHMIDT-VON RHEIN, Andreas (1996): Die Moderne Portfoliotheorie im praktischen Wertpapiermanagement: Eine Theoretische und empirische Analyse aus Sicht privater Anleger, Bad Soden/Ts. 1996.
- SCHÖNBUCHER, Philipp J. (2003): Credit Derivatives Pricing Models, Chichester 2003.

- SCHORIN, Charles ; WEINREICH, Steven (2001): Introduction to Collateralized Debt Obligations, in: Investing in Collateralized Debt Obligations, hrsg. von Frank J. Fabozzi und Laurie S. Goodman, New York 2001, S. 1–31.
- SPREMANN, Klaus (2006): Portfoliomanagement, 3. Aufl., München 2006.
- STANDARD & POOR'S (2001): CDO Manager Quality: A Critical Consideration, Oktober 2001.
- STANDARD & POOR'S (2002): Global Cash Flow and Synthetic CDO Criteria, März 2002.
- STANDARD & POOR'S (2005): CDO Evaluator Version 3.0: Technical Document, Dezember 2005.
- TAVAKOLI, Janet M. (2008): Structured Finance and Collateralized Debt Obligations: New Developments in Cash and Synthetic Securitization, 2. Aufl., Hoboken 2008.
- TUFANO, Peter (1996): Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practices in the Gold Mining Industry, in: *Journal of Finance*, Jg. 51, S. 1097–1137.
- WITT, Gary (2004): Moody's Correlated Binomial Default Distribution, Moody's Investors Service, Rating Methodology, August 2004.